# Orion® G Multigas and Leak Detector

**Operating Manual**

# Detector de múltiples gases y de fugas Orion® G

**Manual de operaciones**

# Détecteur de gaz et de fuites Orion® G

**Mode d'emploi**

**In North America, to contact your nearest stocking location, dial toll-free 1-800-MSA-2222. To contact MSA International, dial 1-412-967-3354 or 1-800-MSA-7777.**

**© MINE SAFETY APPLIANCES COMPANY 2002 – All Rights Reserved**

**This manual is available on the internet at www.msanet.com**

**En América del Norte para comunicarse con el lugar de abastecimiento más cercano llame sin costo alguno al 1-800-MSA-2222. Para comunicarse con MSA International, llame al 1-412-967-3354 ó al 1-800-MSA-7777.**

**© MINE SAFETY APPLIANCES COMPANY 2002 – Se reservan todos los derechos.**

**Este manual puede obtenerse en la internet en el sitio: www.msanet.com**

**Pour contacter le distributeur le plus proche en Amérique du Nord, appeler le numéro gratuit 1-800-MSA-2222. Pour joindre MSA International, composer le 1-412-967-3354 ou le 1-800-MSA-7777.**

**© MINE SAFETY APPLIANCES COMPANY 2002 – Tous droits réservés.**

**Ce manuel est disponible sur l'internet à www.msanet.com**

**Manufactured by**
**Fabricado por**
**Fabriqué par**

**MSA INSTRUMENT DIVISION**
**P.O. Box 427, Pittsburgh, Pennsylvania 15230**
**USA, EE.UU., Etats-Unis**

**(L) Rev 0** **10040520**

## ⚠ ADVERTENCIA

**ESTE MANUAL DEBE LEERSE DETENIDAMENTE POR TODOS AQUELLOS INDIVIDUOS QUE TENGAN O QUE VAYAN A TENER LA RESPONSABILIDAD DE USAR EL PRODUCTO O LLEVAR A CABO SU SERVICIO. Como con cualquier equipo complejo, este instrumento sólo funcionará de acuerdo con su diseño si se le instala, utiliza y da servicio de acuerdo con las instrucciones del fabricante. DE LO CONTRARIO, EL EQUIPO PUEDE DEJAR DE FUNCIONAR CONFORME A SU DISEÑO Y LAS PERSONAS CUYA SEGURIDAD DEPENDE DE ESTE PRODUCTO PUEDEN SUFRIR LESIONES PERSONALES GRAVES O LA MUERTE.**

Las garantías que Mine Safety Appliances Company da a este producto quedarán invalidadas si el mismo no se utiliza y se le da servicio de acuerdo con las instrucciones que aparecen en este manual. Protéjase personalmente y proteja a los demás siguiendo dichas instrucciones. Exhortamos a nuestros clientes a escribirnos o llamarnos si tienen dudas sobre el equipo antes de usarlo o para cualquier información adicional relacionada con el uso o reparaciones.

## ⚠ PRECAUCIÓN

Por razones de seguridad, este equipo debe ser operado solamente por personal calificado. Lea y comprenda el manual de instrucciones completamente antes de operarlo.

# Índice

**Capítulo 1**
**Seguridad y certificaciones del instrumento . . . . . .1-1**

Limitaciones de seguridad y precauciones . . . . . .1-2
Fecha de fabricación del instrumento . . . . . .1-3
Certificaciones . . . . . .1-4

**Capítulo 2**
**Breve introducción . . . . . .2-1**

Figura 2-1. Descripción de la pantalla . . . . . .2-1
Encendido del detector de múltiples gases y fugas Orion G . . . .2-2
Figura 2-2. Diagrama de flujo . . . . . .2-2
Recorrido por las páginas del detector de múltiples gases y fugas Orion G . . . . . .2-3
Figura 2-3. Botones de Orion G . . . . . .2-3
Apagado del detector de múltiples gases y fugas Orion G . . . . .2-4

**Capítulo 3**
**Uso del detector de múltiples gases y fugas Orion G . . .3-1**

Encendido del detector de múltiples gases y fugas Orion G . . . .3-1
Figura 3-1. Instalación del paquete de baterías . . . . . .3-1
Figura 3-2. Indicadores de latidos del corazón y tiempo de funcionamiento de baterías . . . . . .3-3
Verificación del funcionamiento de la bomba . . . . . .3-5
Figura 3-3. Alarma de la bomba mostrada en pantalla . . .3-6
Verificación de la calibración (FIGURA 3-4) . . . . . .3-7
Figura 3-4. Detector Orion G con tubo de calibración . . . . .3-7
Medición de las concentraciones de gas . . . . . .3-8
Figura 3-5. Instrumento en la condición de alarma de LEL . .3-8
Figura 3-6. Instrumento en la condición de alarma de oxígeno . . . . . .3-9
Página de detección de fugas (FIGURA 3-8) . . . . . .3-10
Figura 3-7. Instrumento en alarma de gas tóxico . . . . . .3-10
Figura 3-8. Diagrama de flujo . . . . . .3-11

Ver las pantallas opcionales . . . . . .3-12
Figura 3-9. Instrumento en la página de fugas . . . . . .3-12
Figura 3-10. Lecturas de valor máximo en pantalla . . . . .3-13
Figura 3-11. Lecturas de valores mínimos en pantalla . . .3-14
Figura 3-12. Página de exposición con la alarma de PCE . .3-14
Figura 3-13. Página de exposición con la alarma LPE . . .3-16
Figura 3-14. Pantalla de hora . . . . . .3-17
Apagado del detector de múltiples gases y fugas Orion G . . . .3-18
Figura 3-15. Pantalla de fecha . . . . . .3-18

**Capítulo 4**
**Ajuste y preparación del detector multigas y de fugas . . . . . .4-1**

Sistemas de alimentación eléctrica . . . . . .4-1
Tabla 4-1. Tiempos aproximados de funcionamiento de baterías (20 °C) . . . . . .4-1
Tabla 4-2. Reducción de la capacidad pronosticada cuando se usan las baterías a temperaturas más frías . . . . . .4-1
Para cargar el paquete de baterías (Cargador 10020551): . . .4-2
Figura 4-1. Extracción de la batería . . . . . .4-2
Para cargar el paquete de baterías (Cargador 10026267): . . .4-3
Tabla 4-3. Baterías aprobadas para usar en el paquete de baterías alcalinas Orion G . . . . . .4-4
Para cambiar las baterías . . . . . .4-4
Cambio de los parámetros prefijados del instrumento . . . . . .4-4
Tabla 4-4. Selecciones y métodos para cambiar las opciones disponibles en el instrumento fecha .4-5
Para cambiar la hora del día: . . . . . .4-5
Para cambiar la fecha: . . . . . .4-5
Para accesar al modo de ajuste del instrumento: . . . . . .4-6
Figura 4-2. Modo de configuración de parámetros del instrumentos . . . . . .4-7
Figura 4-2. Modo de ajuste del instrumento . . . . . .4-8
En el modo de ajuste aparecen las siguientes opciones: . . . . .4-9

**Capítulo 5**
**Calibración . . . . . .5-1**

Calibración del detector de múltiples gases y fugas Orion G . . . .5-1
Tabla 5-1. Autocalibración y cilindros de calibración requeridos . . . . . .5-1
Figura 5-1. Diagrama de flujo de la calibración . . . . . .5-2
Figura 5-2. Señal de cero . . . . . .5-3
Figura 5-3. Señal de calibración . . . . . .5-3
Falla de la autocalibración . . . . . .5-5
Acceso a la calibración de tolerancia expandida . . . . . .5-5
Figura 5-4. Ajuste de calibración típica para instrumentos de difusión con cápsula de calibración . . .5-5

**Capítulo 6**
**Garantía, mantenimiento y detección y reparación de averías . . . . . .6-1**

Garantía de instrumento portátil de MSA . . . . . .6-1
Limpieza y revisiones periódicas . . . . . .6-2
Limpieza y cuidado habitual . . . . . .6-3
Revisión del filtro de entrada de la sonda . . . . . .6-3
Filtros de polvo de la sonda (observe la FIGURA 8-2 y TABLA 8-3) . . . . . .6-3
Filtro interior antidifusión (observe las FIGURAS 8-1 y 8-2) . . . .6-3
Almacenamiento . . . . . .6-4
Envío . . . . . .6-5
Detección y reparación de averías . . . . . .6-5
Tabla 6-1. Pautas para la detección y reparación de averías .6-6
Tabla 6-2. Códigos de errores . . . . . .6-7
Procedimientos de reparación . . . . . .6-7
Extracción del paquete de baterías . . . . . .6-7
Cambio del paquete de baterías . . . . . .6-8
Figura 6-1. Reemplazo de sensor de fugas . . . . . .6-9

**Capítulo 7**
**Especificaciones de rendimiento . . . . . .7-1**

Tabla 7-1. Certificaciones . . . . . .7-1
Tabla 7-2. Especificaciones del instrumento . . . . . .7-2
El medio ambiente y las lecturas del sensor de oxígeno . . . .7-3
Tabla 7-3. GAS COMBUSTIBLE – Especificaciones de rendimiento típico . . . . . .7-3
Tabla 7-4. OXÍGENO – Especificaciones de rendimiento típico . . . . . .7-3
Cambios de presión . . . . . .7-4
Cambios de humedad . . . . . .7-4
Cambios de temperatura . . . . . .7-4
Tabla 7-5. MONÓXIDO DE CARBONO (sólo para modelos apropiados) – Especificaciones de rendimiento típico . . . . . .7-5
Tabla 7-6. MONÓXIDO DE CARBONO – Factores de referencia cruzada para la calibración del Orion G usando el cilindro de calibración (N/P 813720) o (N/P 10040791) . . . . . .7-5
Tabla 7-7. SULFURO DE HIDRÓGENO (sólo para modelos apropiados) – Especificaciones de rendimiento típico . . . . . .7-6
Tabla 7-8. SULFURO DE HIDRÓGENO – Factores de referencia cruzada para la calibración del Orion G usando el cilindro de calibración (N/P 803720) o (N/P 10040791) fijado para 10 ppm de $H_2S$ . . . . . .7-6

**Capítulo 8**
**Piezas de repuesto y auxiliares . . . . . .8-1**

Tabla 8-1. Lista de piezas de repuesto auxiliares . . . . .8-1
Tabla 8-2. Lista de piezas de repuesto . . . . . .8-2
Figura 8-1. Piezas de repuesto (observe la Tabla 8-2) . . .8-3
Figura 8-2. Piezas de repuesto (observe la Tabla 8-2) . . .8-4
Tabla 8-3. Lista de piezas de repuesto del sensor de fugas . . . . . .8-5
Figura 8-3. Piezas de repuesto del sensor de fugas . . . . .8-5

# Capítulo 1
# Seguridad y certificaciones del instrumento

El detector de múltiples gases y fugas Orion® G deberá utilizarse solamente por personal entrenado y capacitado. Este detector está diseñado para:

- Evaluar la exposición potencial a gases y vapores combustibles y tóxicos a la que están sometidos los trabajadores.
- Determinar el monitoreo apropiado de gas y vapor que se necesita en un lugar de trabajo.
- Determinar el origen de la fuga de gas.

El detector de múltiples gases y fugas Orion G puede equiparse para detectar:

- Gases combustibles y ciertos vapores combustibles
- Atmósferas deficientes o ricas en oxígeno
- Gases tóxicos específicos para los cuales se instala un sensor.

**⚠ ADVERTENCIA**

- Lea y siga todas las instrucciones cuidadosamente.
- Revise la calibración todos los días antes de usar el instrumento y ajústela si es necesario.
- Revise la calibración con más frecuencia si el instrumento está expuesto a silicona, silicatos o compuestos que contengan plomo, sulfuro de hidrógeno o altos niveles de contaminantes.
- Vuelva a revisar la unidad si se golpea físicamente.
- Revise una bomba que la misma funcione correctamente cada día antes de usarla.
- Use el instrumento solamente para detectar gases o vapores para los cuales hay un sensor instalado.
- No lo use para detectar polvos ni nieblas combustibles.
- Asegúrese de que haya el oxígeno adecuado.
- No bloquee los sensores.

- No coloque la punta de la sonda de muestreo dentro de líquidos.
- Espere por la lectura precisa; los tiempos de respuesta varían dependiendo del gas o vapor y de la longitud de la línea de muestreo.
- Solicítele a una persona entrenada y calificada que interprete las lecturas del instrumento.
- No cambie las celdas alcalina en una atmósfera combustible.
- No recargue paquetes de baterías de NiMH en una atmósfera combustible.
- No altere ni modifique el instrumento.

**EL USO INCORRECTO DEL INSTRUMENTO PUEDE CAUSAR UNA LESIÓN PERSONAL GRAVE O LA MUERTE.**

## Limitaciones de seguridad y precauciones

Revise cuidadosamente las siguientes limitaciones de seguridad y precauciones antes de poner a este instrumente en servicio:

- El detector de múltiples gases y fugas Orion G está diseñado para:
  - Detectar gases y vapores sólo en el aire
  - Detectar solamente gases tóxicos específicos para los cuales hay un sensor instalado.
- Realice las siguientes comprobaciones cada día antes de usar el instrumento para verificar funciona correctamente:
  - Revise la calibración (consulte la sección "Revisión de la calibración"). Ajuste la calibración si las lecturas no se encuentran dentro de los límites especificados.
  - Revise que la bomba esté funcionado correctamente (consulte la sección "Verificación del funcionamiento de la bomba"). Solicite que se le dé mantenimiento a la bomba si es necesario.
- Revise la calibración con más frecuencia si la unidad se golpea físicamente o si se expone a altos niveles de contaminantes. Revise la calibración con más frecuencia además si la atmósfera probada contiene los siguientes materiales que pueden haber desensibilizado el sensor de gas combustible y reducir su lecturas:
  - Siliconas orgánicas
  - Silicatos
  - Compuestos con contenido de plomo
  - Exposiciones a sulfuro de hidrógeno por encima de 200 ppm, o exposiciones a 50 ppm por un minuto.

- La concentración mínima de un gas combustible en el aire que puede inflamarse se define como el Límite Explosivo Inferior (LEL). La lectura de un gas combustible de "100", o una lectura de %$CH_4$ dentro del rango de aproximadamente 5 a 10% indica que existe un peligro de explosión. En tales casos, se debe proceder con cuidado extremo.
- No use el detector de múltiples gases y fugas Orion G para probar gases combustibles o tóxicos en las siguientes atmósferas porque esto podría resultar en lecturas erróneas:
  - Atmósferas deficientes o ricas en oxígeno
  - Atmósferas reductoras
  - Chimeneas de hornos
  - Atmósferas inertes
  - Atmósferas que contengan nieblas o polvos que transporten en el aire combustibles.
- No use el detector de múltiples gases y fugas Orion G para probar gases combustibles en atmósferas que contengan vapores de líquidos con un punto de combustión alto (por encima de 100 °F) ya que esto podría resultar en lecturas bajas falsas.
- Deje que pase el tiempo suficiente para que la unidad muestre una lectura precisa. Los tiempos de respuesta pueden cambiar dependiendo del tipo de sensor que se está utilizando (consulte la sección "Especificaciones de rendimiento" en este manual). Además, deje que transcurra un tiempo mínimo de 0.7 segundo por pie de línea de muestreo para que la muestra pase por los sensores.
- Mantenga la punta de la sonda sobre la superficie del líquido, de lo contrario, el líquido puede entrar al sistema y bloquear el flujo de muestreo que causaría lecturas imprecisas y/o daño interno.
- Todas las lecturas del instrumento e información deben ser interpretadas por una persona entrenada y calificada para interpretar, que sepa relacionarlas con una atmósfera específica, las prácticas industriales y las limitaciones de exposición.
- Cambie celdas de baterías alcalinas o recargue paquetes de baterías de NiMH solamente en un área no peligrosa. Use sólo los cargadores de baterías que se recomiendan en este manual. Deseche las baterías de acuerdo con las regulaciones locales de protección del medio ambiente.
- No altere el instrumento ni haga reparaciones más allá de aquéllas que se especifican en este manual. Esta unidad podrá repararla solamente el personal autorizado por MSA; de lo contrario, podría dañarse.

# Fecha de fabricación del instrumento

La fecha de fabricación del detector de múltiples gases y fugas Orion G está codificada en el número de serie del instrumento.

- Los últimos tres dígitos representan el mes (la letra) y el año (el número de dos dígitos).
- La letra corresponde al mes comenzando por la A para enero, B para febrero y así sucesivamente.

# Certificaciones

Las pruebas conducidas por MSA verifican que el detector de múltiples gases y fugas Orion G cumple con las normas industriales y gubernamentales correspondientes en la fecha de fabricación.

# Capítulo 2
# Breve introducción

Es su responsabilidad saber cómo utilizar el detector Orion G. Cuando este detector de múltiples gases y fugas Orion G se utiliza correctamente, alertará ante la presencia de gases y vapores combustibles y de atmósferas ricas o deficientes en oxígeno. También alertará la presencia de monóxido de carbono y sulfuro de hidrógeno, si está equipado con sensores que detecten esos gases. Estas condiciones se visualizan clara y simultáneamente en la pantalla del instrumento. Observe la FIGURA 2-1 para obtener una explicación del funcionamiento de las señales (banderas), números y botones del detector multigas Orion.

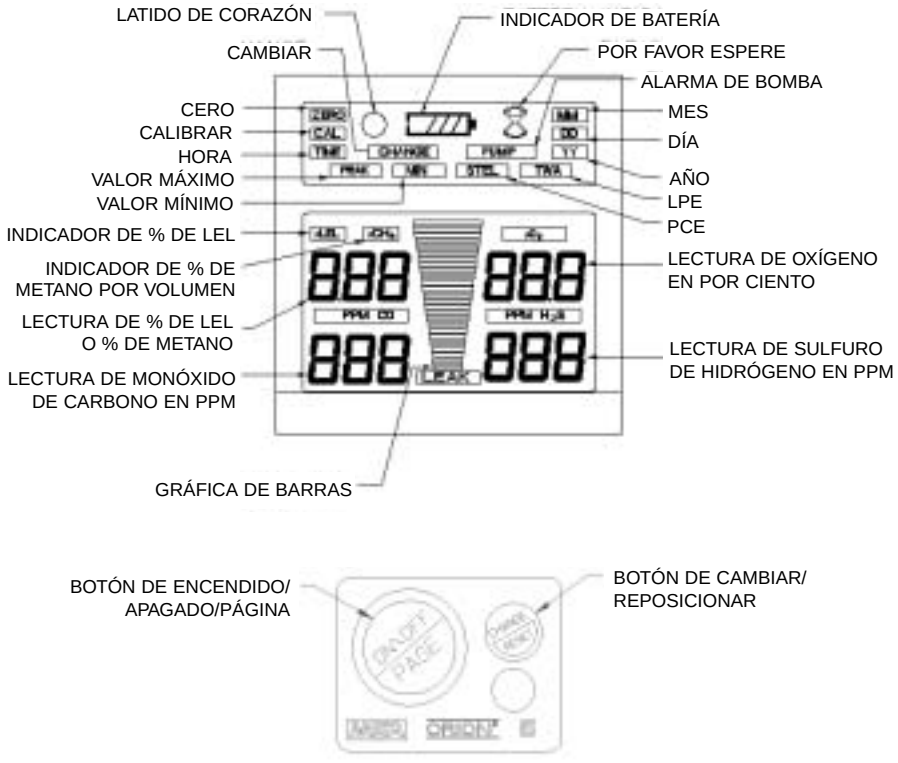


*Figura 2-1. Descripción de la pantalla*

# Encendido del detector de múltiples gases y fugas Orion G

Encender el detector de múltiples gases y fugas Orion G:

- Instale el paquete de baterías, o
- Si el paquete de baterías ya está instalado, pulse el botón de encender/apagar/página (ON-OFF/PAGE).

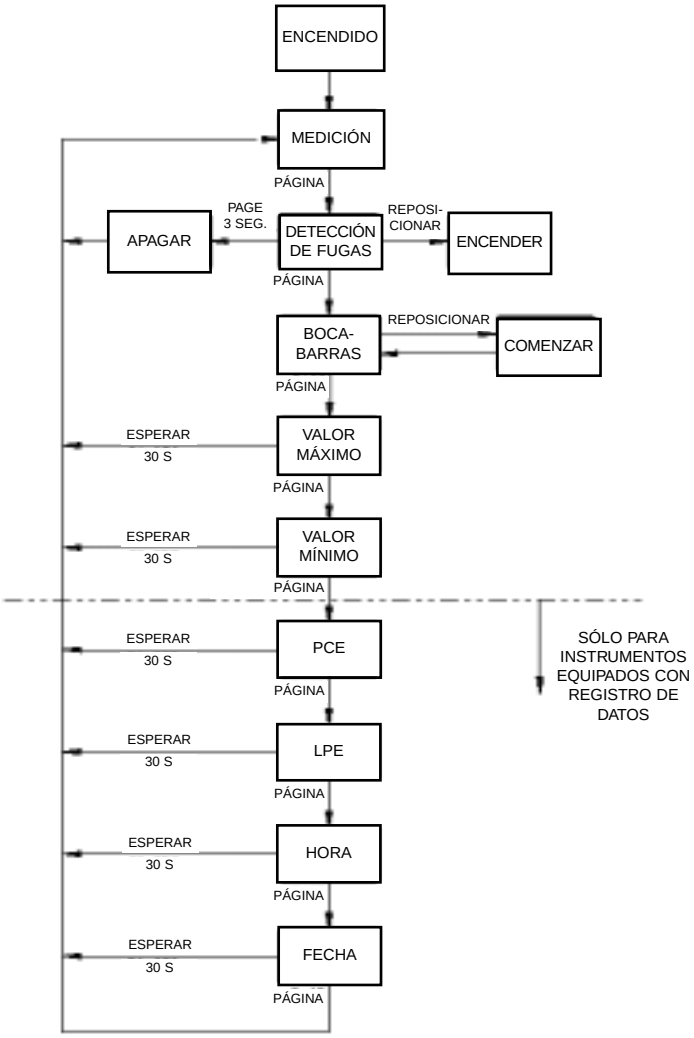


*Figura 2-2. Diagrama de flujo*

El instrumento luego realiza una autocomprobación donde:

- comprueba la pantalla (cada segmento de la pantalla se ilumina momentáneamente)
- suena una alarma audible
- se iluminan las luces de alarma
- se ilumina la luz de fondo de la pantalla.

Una vez que termina la autocomprobación, el instrumento entra al modo de medición y está listo para usar.

## Recorrido por las páginas del detector de múltiples gases y fugas Orion G

La FIGURA 2-2 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento del instrumento. Fíjese que las páginas PCE, LPE, HORA y FECHA aparecerán solamente si el detector de múltiples gases y fugas Orion G se ha equipado con el paquete opcional de registro de datos. Para acceder a las características y páginas informativas del instrumento:

- Pulse el botón ON-OFF/PAGE (FIGURA 2-3).

Las páginas aparecen en el siguiente orden:

- **Detector de fugas**
  Coloque el instrumento en el modo de detección de fugas
- **Página de bocabarras**
  Para la toma de muestra controlada en tiempo de bocabarras
- **Valor máximo**
  Muestra el valor máximo registrado desde la última vez que se encendió el instrumento
- **Valor mínimo**
  Muestra el valor mínimo registrado desde la última vez que se encendió el instrumento para el sensor de oxígeno sólo.
- **PCE** (Sólo para instrumentos con registro de datos)
  Muestra el Límite de Exposición a Corto Plazo (PCE) para los sensores de gases tóxicos instalados

*Figura 2-3. Botones de Orion G*

- **LPE** (Sólo para instrumentos con registro de datos) Muestra el Promedio Ponderado en Tiempo (LPE) para los sensores de gases tóxicos instalados
- **Hora** (Sólo para instrumentos con registro de datos) Muestra la hora del día en un formato militar o de 24 horas
- **Fecha** (Sólo para instrumentos con registro de datos) Muestra la fecha actual en un formato de mes/día/año.

Para retornar el instrumento a la página de medición:

- Pulse el botón ON-OFF/PAGE otra vez.
- El instrumento retornará automáticamente a la página Medición después de un retardo de 30 segundos en cualquier página (excepto las páginas de Detección de fugas y de Bocabarras).

## Apagado del detector de múltiples gases y fugas Orion G

Para apagar el detector de múltiples gases y fugas Orion G:

- Pulse y mantenga presionado el botón ON-OFF/PAGE durante cinco segundos.
  - El reloj de arena aparece para indicar que el instrumento está apagado.
  - El instrumento regresa a la página de Medición.

# Capítulo 3
# Uso del detector de múltiples gases y fugas Orion G

## Encendido del detector de múltiples gases y fugas Orion G

### Instalación del paquete de baterías (FIGURA 3-1)

1. Deslice el paquete de baterías en dirección a la parte superior del instrumento.
2. Balancee el paquete de baterías hacia arriba y hacia el cuerpo del instrumento.
3. Asegure el paquete de baterías colocando dos tornillos en las dos esquinas inferiores del paquete y el instrumento. Los tornillos deben estar bien apretados para asegurar que el paquete de baterías se selle correctamente con el instrumento. No los apriete demasiado.
4. Una vez instalado el paquete de baterías, el detector de múltiples gases y fugas Orion G se encenderá.

El instrumento ahora realizará una autocomprobación donde:

- Comprueba la pantalla (cada segmento de la pantalla se ilumina momentáneamente)
- Suena una alarma audible
- Se iluminan las luces de alarma
- Se ilumina la luz de fondo de la pantalla
- Se realiza un diagnostico interno del instrumento (en la pantalla aparecerá cualquier error interno que se detecte)

*Figura 3-1. Instalación del paquete de baterías*

- Cuando la autocomprobación concluya:
  - El instrumento entra al modo de medición
  - Las concentraciones de gas aparecen en la pantalla (salvo que el instrumento esté configurado para encenderse en el “modo de marcador tictac”).

## Opción de ajuste de aire limpio

*(para el ajuste automático del cero de los sensores del detector de múltiples gases y fugas Orion G)*

**NOTA:** El ajuste de aire limpio (FSA) tiene límites. Si existe un nivel de concentración de gas peligroso, el detector multigas Orion ignora los comandos de ajuste de aire limpio y dispara la alarma.

**⚠ ADVERTENCIA**

**No active el ajuste de aire limpio salvo que esté seguro de que se encuentra en aire limpio no contaminado; de lo contrario, pueden ocurrir lecturas inexactas que pueden indicar falsamente que una atmósfera peligrosa no lo es. Si tiene alguna duda acerca de la calidad del aire circundante, no utilice la opción de ajuste de aire limpio. No utilice esta opción tampoco como sustituto de las comprobaciones diarias de la calibración. La revisión de la calibración es necesaria para verificar la exactitud del intervalo de calibración. El incumplimiento de esta advertencia puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.**

Las personas responsables del uso del detector de múltiples gases y fugas Orion G deben determinar si debe emplear o no la opción del ajuste de aire limpio. Al tomar esta decisión deben considerarse las habilidades, capacitación y prácticas de trabajo normales del usuario.

1. Encienda el detector de múltiples gases y fugas Orion G.
   - Una vez que la autocomprobación del instrumento termine, la señal de CERO parpadea por 10 segundos.
2. Para ajustar el aire limpio (FAS), pulse el botón ON/OFF-PAGE mientras que la señal de CERO esté parpadeando.
   - FAS no estará disponible si el instrumento está configurado para encenderse con el sensor de FUGAS encendido
3. Para obviar inmediatamente el ajuste de aire limpio, pulse el botón CHANGE/RESET.
   - Si no se pulsa ningún botón, el ajuste de aire limpio deja de parpadear automáticamente después de 10 segundos.

## Indicador de latidos del corazón (observe la FIGURA 3-2)

- El indicador de latidos del corazón parpadea cada 30 segundos para notificar al usuario que el instrumento está encendido y funcionando.

*Figura 3-2. Indicadores de latidos del corazón y tiempo de funcionamiento de baterías*

## Indicador de tiempo de funcionamiento de baterías (observe la FIGURA 3-2)

- El icono que representa el estado de las baterías se muestra continuamente en la parte superior de la pantalla, independientemente de la pantalla seleccionada.
- A medida que la carga de la batería se agota, segmentos del icono de la batería se vacían hasta que queda sólo el esbozo vacío de dicho icono.

## Advertencia de carga de batería baja

- Una advertencia de carga de batería baja indica que a las baterías les queda un tiempo de funcionamiento nominal de 20 minutos para se agoten completamente.

  **NOTA:** El tiempo de funcionamiento del equipo que queda durante una advertencia de carga de batería baja dependerá de:

  - La temperatura ambiente (La advertencia de carga de batería baja se dará con menos tiempo en temperaturas más frías, particularmente con las baterías alcalinas).
  - Si la advertencia de carga de batería baja es reposicionada o no (se enciende nuevamente cada cinco minutos).

- Cuando el detector de múltiples gases y fugas Orion G pasa a una advertencia de carga de batería baja:
  - El indicador de duración de las baterías parpade
  - Una alarma suena
  - Las luces de alarma parpadean.

- Para silenciar la advertencia de carga de batería baja, pulse el botón de cambiar/reposicionar (CHANGE/RESET).
- Una vez silenciada la advertencia de carga de batería baja, la alarma se volverá a activar en aproximadamente cinco minutos.
- El detector de múltiples gases y fugas Orion G continua funcionando hasta que el instrumento se apague o hasta que la falta de carga de las baterías lo apaguen.

## Baterías agotadas

Cuando las baterías no puedan alimentar más al instrumento, éste pasa a un modo de baterías agotadas:

- El indicador de la batería permanece encendido
- La alarma suena continuamente
- Las luces de alarma parpadean
- No se puede ver ninguna otra página
- Después de aproximadamente cinco minutos, el instrumento se apaga automáticamente.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Cuando se produce un sonido en la condición de batería agotada, deje de usar el instrumento, ya que el mismo no alertará ante la presencia de riesgos potenciales porque no tiene energía suficiente para funcionar correctamente.**

**Usted tiene que:**

1. **Abandonar el área inmediatamente.**
2. **Apagar el instrumento si está encendido.**
3. **Informar a la persona responsable de mantenimiento.**
4. **Sustituir o recargar el paquete de baterías.**

**Si usted no sigue este procedimiento, podría sufrir una lesión personal grave o la muerte.**

**Para paquetes de baterías alcalinas, reemplace las baterías cuando ocurran las alarmas de "batería baja" o "batería agotada". Al reemplazar baterías alcalinas, reemplace TODAS las baterías por nuevas al mismo tiempo. No mezcle baterías nuevas con otras parcialmente descargadas. Si las baterías se reemplazan o se mezclan inadecuadamente, las alarmas de "batería baja" y "batería agotada" no funcionarán lo que podría ocasionar una lesión personal grave o la muerte.**

**No utilice baterías recargables en paquetes de baterías alcalinas. Los valores de ajuste y las alarmas de advertencia para baterías alcalinas no están optimizados para las baterías recargables. La advertencia y la alarma de batería baja podrían ocurrir muy rápido para ser notadas. Si se emplean baterías reemplazable en el paquete de baterías alcalinas podrían causar lesiones graves o la muerte.**

**NOTA:** El instrumento reconoce el tipo de paquete de baterías instalado (NiMH o alcalina reemplazable) y ajusta automáticamente los valores de ajuste de la advertencia de batería baja y de alarma.

**⚠ PRECAUCIÓN**

**Durante la condición de "batería baja", prepárese para abandonar el área de trabajo ya que el instrumento podría pasar al estado de "batería agotada" en cualquier momento, produciendo la pérdida de la función del sensor. Dependiendo del tiempo de vida útil de las baterías, de la temperatura ambiente y de otras condiciones, los tiempos de "batería baja" y "batería agotada" del instrumento podrían ser más cortos que lo anticipado.**

**⚠ ADVERTENCIA**

**Recargue o cambie las baterías cuando se produzca una condición de "Baterías bajas" o "Baterías agotadas".**

**No vuelva a usar baterías de NiMH sin recargarlas ni siquiera cuando la batería gane alguna carga después de un período sin usar.**

## Verificación del funcionamiento de la bomba

1. Encienda el detector de múltiples gases y fugas Orion G.
   - El motor de la bomba arranca rápido y luego disminuye su velocidad a medida que el instrumento ajusta la potencia para hacer funcionar la bomba.
   - El indicador de la bomba permanecerá parpadeando hasta que se obtenga el caudal de flujo correcto.

2. Una vez que se visualicen las lecturas de gas, tape el extremo libre de la línea de muestreo o de la sonda.
   - El motor de la bomba se apaga y suena la alarma (FIGURA 3-3).
   - El indicador de la bomba se iluminará.
   - Las lecturas en el visualizador pueden cambiarse.

*Figura 3-3. Alarma de la bomba mostrada en pantalla*

3. Cuando la entrada de la bomba, la línea de muestreo o la sonda se bloquean, la alarma de la bomba debe activarse. Si no se activa:
   a. Revise la bomba, la línea de muestreo y la sonda en busca de fugas.
   b. Una vez que se corrija la fuga, verifique de nuevo que la alarma de la bomba funciona bloqueando el flujo.
4. Verifique la bomba diariamente antes de usarla.

**⚠ ADVERTENCIA**

**No use la bomba, línea de muestreo ni la sonda salvo que la alarma de la bomba se active cuando el flujo se bloquee. Si no aparece la alarma esto indica que la muestra no está llegando a los sensores lo que podría causar lecturas inexactas. El incumplimiento con lo anterior puede ocasionar una lesión personal grave o la muerte.**

**⚠ ADVERTENCIA**

**Nunca deje que el extremo de la línea de muestreo ni la sonda toque o se sumerja en ninguna superficie líquida. Si se succiona líquido hacia el interior del instrumento, las lecturas serán inexactas y el instrumento podría dañarse. Para prevenir que esto ocurra, se recomienda el uso de la sonda de muestreo de MSA (N/P 10038910 o equivalente) que contiene un filtro especial de membrana, permeable al gas pero impermeable al agua.**

5. Pulse el botón CHANGE/RESET para restablecer la alarma y volver a arrancar la bomba.

Durante el funcionamiento de la bomba se puede disparar una alarma cuando:

- El sistema de flujo esté bloqueado
- La bomba no funcione
- Las líneas de muestreo se acoplen o se retiren.

### Para despejar una alarma:

1. Corrija el bloqueo del flujo
2. Pulse el botón CHANGE/RESET.
   - La bomba ahora volverá a comenzar.

**NOTA:** Cuando en el instrumento hay una alarma de gas activada, la alarma de la bomba no puede visualizarse hasta después de que la alarma de gas se despeje.

## Verificación de la calibración (FIGURA 3-4)

La verificación de la calibración es muy simple y debe tomar sólo un minuto. Realice esta calibración antes de usar el instrumento cada día.

1. Encienda el detector de múltiples gases y fugas Orion G en un aire limpio.
2. Compruebe que las lecturas no indiquen la presencia de algún gas.
3. Conecte el regulador (suministrado con el juego de calibración) al cilindro.
4. Conecte el tubo (suministrado con juego de calibración) al regulador.
5. Conecte la otra punta del tubo al conector de entrada de la bomba del instrumento
6. Abra la válvula del regulador.
   - El caudal de flujo del regulador es de 0.25 lpm.

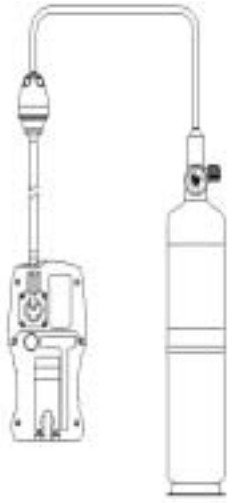

*Figura 3-4. Detector Orion G con tubo de calibración*

- La lectura en la pantalla del detector de múltiples gases y fugas Orion G deberá encontrarse dentro de los límites declarados en el cilindro de calibración o los límites determinados por su empresa.
- Si es necesario, cambie el cilindro para introducir otros gases.

# Medición de las concentraciones de gas

## Gases combustibles (% de LEL o % de $CH_4$) (FIGURA 3-5)

*Figura 3-5. Instrumento en la condición de alarma de LEL*

El detector de múltiples gases y fugas Orion G puede equiparse para detectar gases combustibles en la atmósfera.

- Las alarmas suenan cuando las concentraciones alcanzan los valores de ajuste de las alarmas.
- Cuando la indicación de gas combustible alcanza los valores de ajuste de la alarma:
  - La alarma suena
  - Las luces de la alarma parpadean
  - La etiqueta de % de LEL o % de $CH_4$ encima de la concentración parpadea.
- Para silenciar la alarma, pulse el botón CHANGE/RESET.

  **NOTA:** La alarma se mantendrá apagada si la condición que la disparó se ha despejado.
- Cuando el valor indicado del gas combustible alcanza el 100 % del LEL o el 5 % de $CH_4$, el instrumento cambiará automáticamente su rango al rango de 6 a 100 % de $CH_4$. Esto sucederá independientemente de que el rango más bajo sea 0 a 100 % de LEL ó 0 a 5 % de $CH_4$.

  **NOTA:** Durante el tiempo que el instrumento cambia sus rangos, es posible que se produzca un pequeño retardo.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Si se alcanza la condición de alarma de 100% LEL o 5% $CH_4$, usted podría encontrarse en una situación peligrosa para su vida porque hay suficiente gas en la atmósfera para que ocurra una explosión. Además, cualquier saturación rápida de la escala, seguida por un descenso o una lectura errática, también podría ser una indicación de que hay suficiente gas para que se produzca una explosión. Si cualquiera de estas indicaciones ocurre, abandone inmediatamente el área contaminada. El incumplimiento con esta advertencia puede ocasionar una lesión personal grave o la muerte.**

## Mediciones de oxígeno (% de $O_2$) (FIGURA 3-6)

El detector de múltiples gases y fugas Orion G puede equiparse para detectar la cantidad de oxígeno que se encuentra en la atmósfera.

- Hay dos condiciones que disparan la alarma:
  - Muy poco oxígeno (atmósfera deficiente)
  - Demasiado oxígeno (atmósfera enriquecida)
- Cuando el valor prefijado en la alarma se alcanza para cualquiera de las condiciones anteriores:
  - La alarma suena
  - Las luces de la alarma parpadean
  - La etiqueta de % de $O_2$ encima de la concentración parpadea.

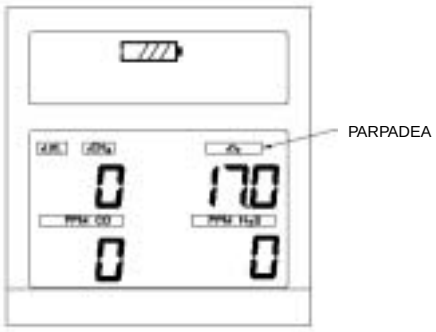


*Figura 3-6. Instrumento en la condición de alarma de oxígeno*

**⚠ ADVERTENCIA**

**Si la condición de alarma de oxígeno se alcanza durante el uso del instrumento como monitor personal o de área, abandone el área inmediatamente. La concentración de gas del ambiente ha alcanzado el nivel prefijado de la alarma. Si se usa el instrumento**

**como un dispositivo de inspección, no entre en el área sin la protección apropiada. El incumplimiento de esta advertencia causará una exposición a una atmósfera peligrosa que podría ocasionar una lesión personal grave o la muerte.**

# Mediciones de gas tóxico (FIGURA 3-7)

- El detector de múltiples gases y fugas Orion G puede equiparse para detectar:
  - Monóxido de carbono (CO) y/o
  - Sulfuro de hidrógeno ($H_2S$) en la atmósfera.
- Cuando el valor prefijado en la alarma se alcanza para el monóxido de carbono (CO) y/o sulfuro de hidrógeno ($H_2S$):
  - La alarma suena
  - Las luces de la alarma parpadean
  - La etiqueta de PPM de CO o PPM de $H_2S$ sobre la concentración parpadea.

*Figura 3-7. Instrumento en alarma de gas tóxico*

**⚠ ADVERTENCIA**

**Si la condición de alarma de gas tóxico se alcanza durante el uso del instrumento como monitor personal o de área, abandone el área inmediatamente. La concentración de gas del ambiente ha alcanzado el nivel prefijado de la alarma. Si usa el instrumento como un dispositivo de inspección, no entre al área sin la protección apropiada. El incumplimiento de esta advertencia causará una sobreexposición a gases tóxicos que podría ocasionar una lesión personal grave o la muerte.**

# Página de detección de fugas (FIGURA 3-8)

El detector Orion G está equipado con un sensor detector de fugas, ubicado al final de la tubería acodada flexible. Este sensor se usa para determinar el origen de una fuga de gas combustible (o metano). Vea el acápite “Ver las pantallas opcionales” para obtener

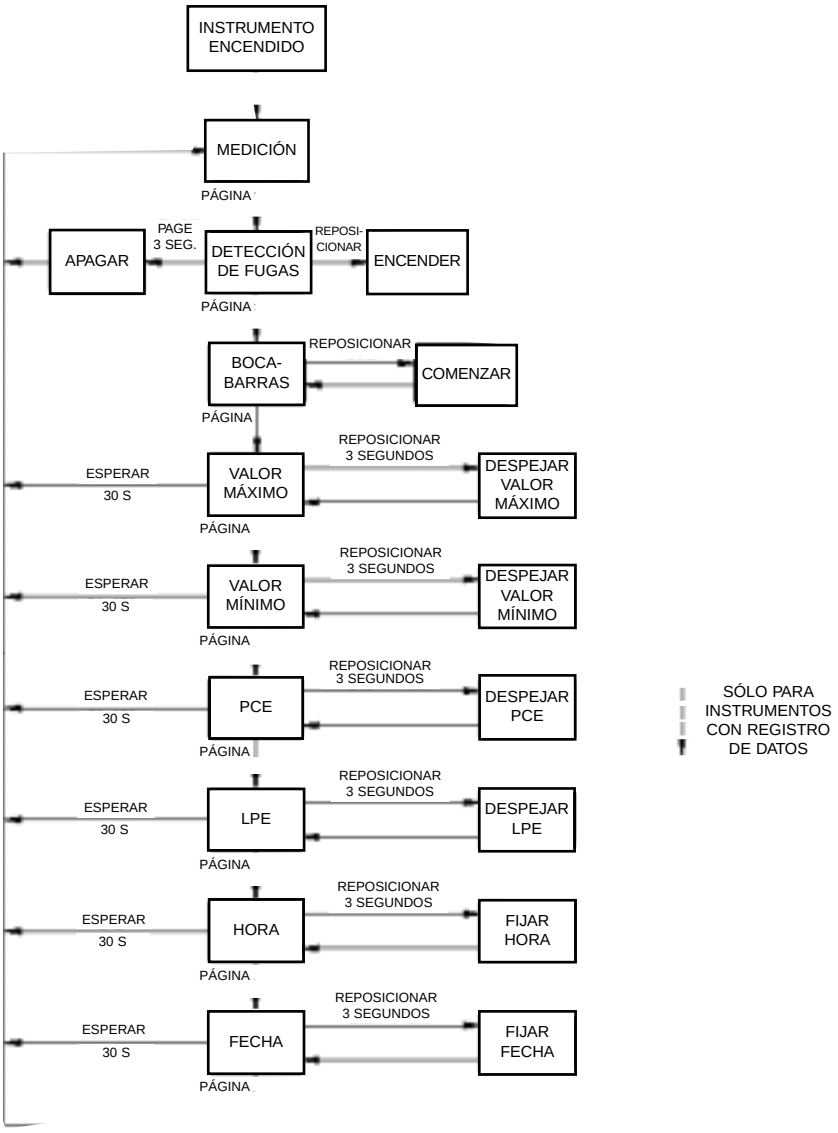


*Figura 3-9. Diagrama de flujo*

las instrucciones de cómo acceder a la página de detección de fugas y para encender y apagar el detector de fugas. Cuando el instrumento se encuentra en la página Detección de fugas:

- El señal de FUGA se enciende.
- El marcador de tictac audible comienza a sonar.
- El sensor de combustible está apagado. La medición del LEL o $CH_4$ no es posible.
- Ninguna de las otras lecturas de gases es mostrada.

**NOTA:** El instrumento Orion G continuará monitoreando las condiciones de alarma de los sensores de oxígeno y gases tóxicos si éstos están instalados. Si ocurre una alarma, en la pantalla del Orion G se mostrará el tipo de alarma.

Todos los accesorios de muestreo (si se está usando alguno) deberán quitarse del extremo del sensor de fugas antes de poner en funcionamiento al instrumento en el modo de revisión de fuga.

El ritmo del tictac audible aumentará proporcionalmente a medida que el sensor de fugas se acerque al origen de la fuga de gas combustible (o metano). El marcador de tictac puede fijarse a cero en cualquier momento pulsando el botón RESET. Para obtener los mejores resultados, ponga el marcador de tictac en cero en un lugar donde el aire esté limpio cada vez que la página del marcador sea activada.

# Ver las pantallas opcionales (observe la FIGURA 3-9)

El diagrama mostrado en la FIGURA 3-9 describe el flujo de pantallas opcionales.

**NOTA:** Las siguientes páginas de pantalla aparecen sólo si están activadas.

Pulse el botón ON-OFF/PAGE para moverse hacia:

## Detección de fugas (FUGA) (FIGURA 3-9)

- El indicador de FUGAS se muestra en la porción inferior de la pantalla.
- Todas las otras lecturas de gas son eliminadas de la pantalla.
- Para saltar la detección de fugas, pulse el botón PAGE.

*Figura 3-9. Instrumento en la página de FUGA*

- Para activar el detector de fugas, pulse el botón RESET.
    - El indicador de FUGA se calienta por aproximadamente 30 segundos.
    - El marcador de tictac audible comienza a sonar.
    - El segmento inferior del gráfico de barras del detector de fugas se ilumina.
- Para desactivar el detector de fugas y pasar a la página de Medición, pulse y mantenga pulsado el botón PAGE por tres segundos.

## Muestreo de bocabarras

Para usar el muestreo de bocabarras del Detector de múltiples gases y de fugas Orion G:

Pulse RESET para comenzar un muestreo de tiempo controlado (el tiempo fijado en la fábrica es de 45 segundos).

- La pantalla mostrará un conteo regresivo en la parte de abajo derecha.
- La concentración de gas continua será mostrada en la parte superior izquierda.
- Al finalizar del muestro en tiempo controlado, la unidad pitará tres veces y después mostrará la lectura de valor máximo de ese muestro.

## Lecturas de valor máximo (MAX) (FIGURA 3-10)

- La señal de lectura de VALOR MÁXIMO aparece en la porción superior de la pantalla para mostrar los niveles más altos de gas registrados por el detector de múltiples gases y fugas Orion G desde:
    - Que fue encendido, o desde
    - Que las lecturas del valor máximo fueron reposicionadas.
- Para reposicionar las lecturas de valores máximos:
    1. Acceda a la página VALOR MÁXIMO.
    2. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/ RESET hasta que parpadee la señal de VALOR MÁXIMO.
    3. Pulse el botón ON-OFF/ PAGE para restablecer el VALOR MÁXIMO.

*Figura 3-10. Lecturas del valor máximo en pantalla.*

## Lecturas de valores mínimos (MIN) (FIGURA 3-11)

- Esta página muestra el nivel de oxígeno más bajo registrado por el detector de múltiples gases y fugas Orion G desde:
    - Que fue encendido, o desde
    - Que la lectura mínima fue reposicionada.
- La señal de lectura mínima aparece en la porción superior de la pantalla.
- Para reposicionar la lectura mínima:
    1. Acceda a la página VALOR MÍNIMO (MIN).
    2. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/ RESET hasta que parpadee la señal de MIN.
    3. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para restablecer el MIN.

**NOTA:** Las siguientes páginas aparecerán si el instrumento está equipado con la opción de registro de datos.

*Figura 3-11. Lecturas de valores mínimos en pantalla.*

*Figura 3-12. Página de exposición con la alarma de PCE.*

## Límite de exposición a corto plazo (PCE) (FIGURA 3-12)

- La señal de PCE aparece en la porción superior de la pantalla para mostrar la exposición promedio en un período de 15 minutos.

- Cuando la cantidad de gas detectada por el detector multigas Orion G es mayor que el límite de PCE:
    - La alarma suena
    - Las luces de la alarma parpadean
    - La señal de PCE parpadea.

Para reposicionar la alarma:

1. Acceda a la página PCE.
2. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/ RESET hasta que parpadee la señal de PCE.
3. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para restablecer el PCE.

La alarma de PCE se calcula durante una exposición de 15 minutos. Los ejemplos del cálculo son como sigue:

**Asuma que el detector de múltiples gases y fugas Orion G ha estado funcionando durante por lo menos 15 minutos.**

- exposición de 35 ppm durante 15 minutos:

$$\frac{(15 \text{ minutos} \times 35 \text{ ppm})}{15 \text{ minutos}} = 35 \text{ ppm}$$

- exposición de 35 ppm durante 10 minutos
  exposición de 5 ppm durante 5 minutos:

$$\frac{(10 \text{ minutos} \times 35 \text{ ppm}) + (5 \text{ minutos} \times 5 \text{ ppm})}{15 \text{ minutos}} = 25 \text{ ppm}$$

**Asuma que el detector de múltiples gases y fugas Orion G fue encendido hace cinco minutos.**

- exposición de 15 ppm durante 5 minutos:

$$\frac{(5 \text{ minutos} \times 15 \text{ ppm}) + (10 \text{ minutos} \times 0 \text{ ppm})}{15 \text{ minutos}} = 5 \text{ ppm}$$

**⚠ ADVERTENCIA**

**Si se alcanza la condición de alarma de PCE cuando se usa el instrumento como un monitor personal o de área, abandone el área contaminada inmediatamente. La concentración de gas del ambiente ha alcanzado los niveles prefijados de PCE. El incumplimiento con esta advertencia causará una sobre-exposición a gases tóxicos lo cual puede resultar en lesiones personales graves o la muerte.**

## Media ponderada en tiempo (LPE) (FIGURA 3-13)

*Figura 3-13. Página de medición de exposición con la alarma de LPE.*

- La señal de LPE aparecerá en la porción superior de la pantalla para mostrar la exposición promedio que ha ocurrido desde que la lectura de LPE fue reposicionada.
- Cuando la cantidad de gas detectada por el detector de múltiples gases y fugas Orion G es mayor que el límite del LPE para ocho horas:
  - La alarma suena
  - Las luces de la alarma parpadean
  - La señal de LPE parpadea.

Para reposicionar el LPE:

1. Acceda a la página LPE.
2. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET hasta que parpadee la señal de LPE.
3. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para restablecer el LPE.

La alarma de LPE se calcula para una exposición de ocho horas.
Los ejemplos del cálculo son como sigue:

- 1 hora de exposición de 50 ppm:

  $$\frac{(1 \text{ hora} \times 50 \text{ ppm}) + (7 \text{ horas} \times 0 \text{ ppm})}{8 \text{ horas}} = 6.25 \text{ ppm}$$

- 4 horas de exposición de 50 ppm
  4 horas de exposición de 100 ppm:

  $$\frac{(4 \text{ horas} \times 50 \text{ ppm}) + (4 \text{ horas} \times 100 \text{ ppm})}{8 \text{ horas}} = 75 \text{ ppm}$$

- 12 horas de exposición de 100 ppm:

  $$\frac{(12 \text{ horas} \times 100 \text{ ppm})}{8 \text{ horas}} = 150 \text{ ppm}$$

**NOTA:** La lectura acumulada siempre es dividida entre ocho horas.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Si la condición de alarma de LPE es alcanzada cuando se usa el instrumento como un monitor personal o de área, abandone el área contaminada inmediatamente. La concentración de gas del ambiente ha alcanzado los niveles prefijados de alarma de LPE. El incumplimiento de esta advertencia causará una sobreexposición a gases tóxicos lo cual podría ocasionar una lesión personal grave o la muerte.**

## Pantalla de hora (FIGURA 3-14)

- La señal de HORA aparece en la porción superior de la pantalla para mostrar la hora actual en un formato militar o de 24 horas.

*Figura 3-14.*
*Pantalla de hora*

## Pantalla de fecha (FIGURA 3-15)

- Las señales de MM (mes), DD (día) y YY (año) aparecen en la porción superior de la pantalla.
- La fecha actual se muestra de la siguiente forma:
    - Mes en la esquina izquierda superior
    - Día en la esquina derecha superior
    - Año a todo lo largo de la parte de abajo.
- Para retornar la pantalla a la página de Medición, pulse el botón ON-OFF/ PAGE.

*Figura 3-15.*
*Pantalla de fecha*

# Apagado del detector de múltiples gases y fugas Orion G

Pulse y mantenga presionado el botón ON-OFF/PAGE durante cinco segundos.

- Las lecturas del gases concluyen
- El reloj de arena se muestra
- El instrumento regresa a la página de medición.

**NOTA:** Si se libera el botón ON-OFF/PAGE antes de transcurrir los cinco segundos, el instrumento retornará a la pantalla de Medición.

# Capítulo 4

# Ajuste y preparación del instrumento de detector de múltiples gases y fugas Orion G

## Sistemas de alimentación eléctrica

- El detector de múltiples gases y fugas Orion G se suministra con un paquete de batería alcalina, un paquete de batería NiMH o una celda reemplazable opcional.
- Observe la TABLA 4-1 para obtener los tiempos de funcionamiento nominales para los diferentes tipos de baterías.
- Los tiempos de ejecución se reducirán cuando el modo de detección de fugas se use extensivamente.

**Tabla 4-1. Tiempos aproximados de funcionamiento de baterías (20 °C)**

| TIPO DE BATERÍA | HORAS (CON BOMBA) |
|---|---|
| NiMH | 15 |
| Alcalina | 9 |

En temperaturas más frías, el rendimiento de la batería puede reducirse severamente. La TABLA 4-2 muestra las reducciones de capacidad de las baterías alcalinas a esas temperaturas.

**Tabla 4-2. Reducción de la capacidad pronosticada cuando se usan las baterías a temperaturas más frías**

| TEMPERATURA | AA ALCALINA |
|---|---|
| 21 °C (70 °F) | Ninguna |
| 0 °C (32° F) | 25% |
| -10 °C (14 °F) | 60% |

## Extracción del paquete de baterías (FIGURA 4-1)

Para extraer el paquete de baterías del detector de múltiples gases y fugas Orion G:

1. Quite los dos tornillos de la esquina inferior del paquete de baterías.

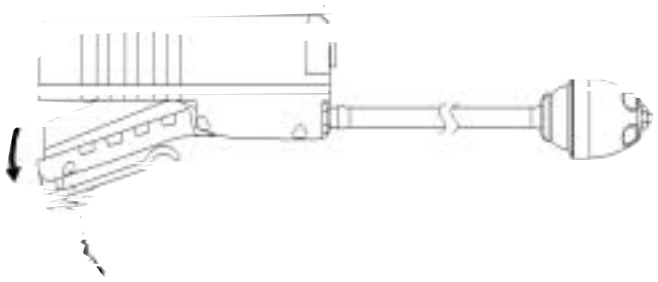


*Figura 4-1. Extracción de la batería*

2. Extraiga cuidadosamente el paquete levantando del fondo donde está empotrado; luego deslizándolo hacia afuera.

## Cargado de baterías (Sólo para el paquete de baterías de NiMH)

- Cargue los paquetes de baterías de NiMH del detector de múltiples gases y fugas Orion G usando el cargador rápido Orion suministrado con el instrumento.

**⚠ PRECAUCIÓN**

**El uso de cualquier otro cargador que no sea el cargador rápido Orion G suministrado con el instrumento puede dañar o cargar incorrectamente las baterías.**

- El detector de múltiples gases y fugas Orion G deberá apagarse, o las baterías extraerse del instrumento, antes de cargarlo.
- El cargador pude cargar un paquete completamente descargado en dos horas en un medio donde la temperatura ambiental sea normal.

**NOTA:** Los paquetes de baterías muy fríos necesitan dejarse estabilizar durante media hora a temperatura ambiente antes de intentar cargarlos.

## Para cargar el paquete de baterías (Cargador CA 10020551)

- Alinee y conecte el enchufe del cable del cargador y jack de carga del paquete de baterias utilizando los mercadores blancos de alineación, que se encuentran en el enchufe del cargador y en la parte de atrás del paquete de baterias.
- El estado del cargador es indicado por un diodo luminiscente (LED) de color:

- **Ámbar**
  Este color indica que la carga está pendiente; el LED permanece color ámbar hasta que el paquete está listo para cargar.
- **Rojo**
  Carga en proceso.
- **Verde**
  Carga completa; el paquete está completamente cargado y listo para usar.
- **Rojo parpadeando**
  Modo de falla; extraiga el paquete de baterías del cargador.
- **LED apagado**
  No hay ningún paquete de baterías conectado.

## Para cargar el paquete de baterías (Cargador de vehículo 10026502)

Conecte el conjunto del cable de alimentación al encendedor del automóvil, y la entrada al conjunto del cargador. Alinee y conecte el enchufe del cable del cargador y jack de carga del paquete de baterias utilizando los mercadores blancos de alineación, que se encuentran en el enchufe del cargador y en la parte de atrás del paquete de baterias.

El estado del cargador es indicado por un diodo luminiscente (LED) de color:

- **Amarillo**
  La temperatura del paquete está fuera del rango de carga de operación normal, ha ocurrido una falla de interconexión del enchufe y la caja de interfaz.
  - Deje que la temperatura del paquete se estabilice entre 0 y 40 °C. Si este estado continúa, el paquete de baterías ha fallado, o ha ocurrido una falla del circuito interno.
- **Rojo intenso**
  Carga en proceso.
- **Verde intenso**
  La alimentación de corriente continua (CC) está conectada a la unidad.
- **Red parpadeando**
  La carga se ha completado; el paquete de baterías está completamente cargado y listo para usar.

Una vez que el paquete de baterías se haya cargado,

- puede desconectarse del cargador
- está listo para usarse inmediatamente.

## Paquete de baterías alcalinas

- El paquete de baterías reemplazable del detector de múltiples gases y fugas Orion G puede usarse como:
  - Un paquete de baterías para utilizar todo el tiempo, o
  - Una fuente de alimentación de repuesto.
- La TABLA 4-3 contiene las baterías aprobadas para usar en el paquete de baterías alcalinas del instrumento Orion G.

**Tabla 4-3. Baterías aprobadas para usar en el paquete de baterías alcalinas Orion G**

| BATERÍA | UL/C-UL | EUROPA |
|---|---|---|
| DURACELL MN1500 | • | • |
| VARTA 4006 | • | • |
| Energizer E91 | • | • |

## Para cambiar las baterías

1. Extraiga el paquete de baterías del instrumento sacando los dos tornillos ubicados en las esquinas inferiores del paquete de baterías.
2. Levante cuidadosamente el paquete del lugar donde está empotrado y extráigalo.
3. Afloje el tornillo que sostiene la tapa plástica de las baterías al paquete de baterías utilizando la llave hexagonal suministrada.
4. Quite la tapa plástica exponiendo las baterías reemplazables.
5. Saque las baterías descargadas.

   **NOTA:** Siga las regulaciones locales en relación con la eliminación de las baterías.
6. Instale las baterías nuevas observando la dirección del borne positivo (+) de la misma. El instrumento no funcionará si alguna o todas las celdas están invertidas.
7. Coloque nuevamente la tapa plástica de las baterías y apriete el tornillo.
8. Vuela a instalar el paquete de baterías en el instrumento.

# Cambio de los parámetros prefijados del instrumento

- Muchas opciones del detector de múltiples gases y fugas Orion G pueden fijarse utilizando los dos botones que se encuentran en el frente del instrumento.

- Si eldetector de múltiples gases y fugas Orion G fue pedido con un registrador de datos opcional, el software FiveStar® LINK de MSA podrá usarse para establecer la mayoría de las selecciones del instrumento, incluyendo aquéllas que no pueden cambiarse con los botones del panel frontal del instrumento.
- La TABLA 4-4 contiene las selecciones y métodos para cambiar esas selecciones.

**Tabla 4-4. Selecciones y métodos para cambiar las selecciones disponibles en el instrumento**

| OPCIÓN | BOTONES DEL PANEL FRONTAL ORION G | FIVESTAR LINK |
|---|---|---|
| Ver parámetros prefijados de alarma | | • |
| Cambiar parámetros prefijados de alarma | • | • |
| Cambiar valores de calibración automática | • | |
| Fijar fecha/hora | • | • |

# Cambio de hora y fecha (Sólo para instrumentos equipados con registro de datos)

## Para cambiar la hora del día:

1. Pulse el botón ON-OFF/PAGE hasta que aparezca la página Hora.
2. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET hasta que parpadee la señal de HORA.
3. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para cambiar la hora.
4. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET para adelantar la hora.
5. Cuando se muestre la hora correcta, pulse el botón ON-OFF/PAGE una vez para pasar a las páginas MINUTOS.
   - Los minutos deberán parpadear.
6. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET para adelantar los minutos.
7. Cuando se muestre el minuto correcto, pulse el botón ON-OFF/PAGE para salir del modo de Fijar hora.

## Para cambiar la fecha:

1. Pulse el botón ON-OFF/PAGE hasta que aparezca la página DÍA.
2. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET hasta que parpadee la señal de MM/DD/YY.

3. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para cambiar la fecha.
4. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET para adelantar el mes.
5. Cuando se muestre el mes correcto, pulse el botón ON-OFF/ PAGE una vez para avanzar los días; los días parpadearán.
6. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET para adelantar los días.
7. Cuando se muestre el día correcto, pulse el botón ON-OFF/ PAGE una vez para pasar al año.
8. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET para adelantar el año.
9. Una vez que se muestra el año correcto, pulse el botón ON-OFF/PAGE para salir del modo Fijar fecha.

# Acceder al modo de ajuste del instrumento (FIGURAS 4-2 y 4-3)

- El modo de fijación de parámetros del instrumento permite al usuario cambiar los valores internos, como por ejemplo:
    - Valores de calibración intrínsecos para la autocalibración.
    - Pitido operativo
    - Parámetros de alarma para exposición, PCE y LPE
    - Tolerancia de calibración
    - Sonido del marcador de tictac de fugas encendido o apagado.
    - Sensor de fugas encendido cuando se enciende el detector.
    - Opciones del indicador de alarma.

## Para acceder al modo de ajuste del instrumento:

1. Al encender el instrumento con el botón ON-OFF/PAGE, pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET.
    - La señal de CHANGE parpadea.
2. Para acceder al modo de ajuste, pulse el botón ON-OFF/ PAGE.
    - La señal CHANGE se enciende completamente y permanece así mientras que el instrumento se encuentre en el modo de ajuste.

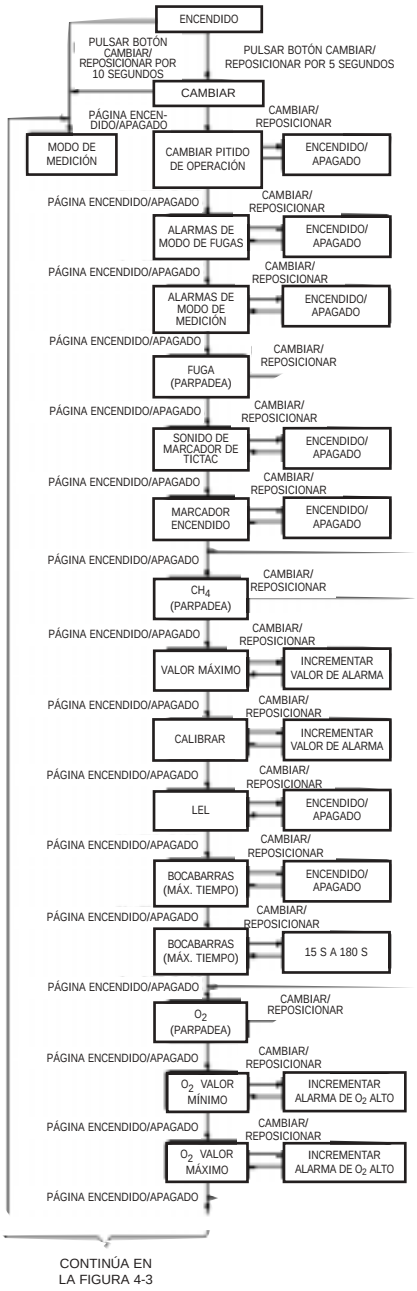


*Figura 4-2. Modo de configuración de parámetros del instrumento (parte 1 de 2)*

CONTINUACION DE
LA FIGURA 4-2

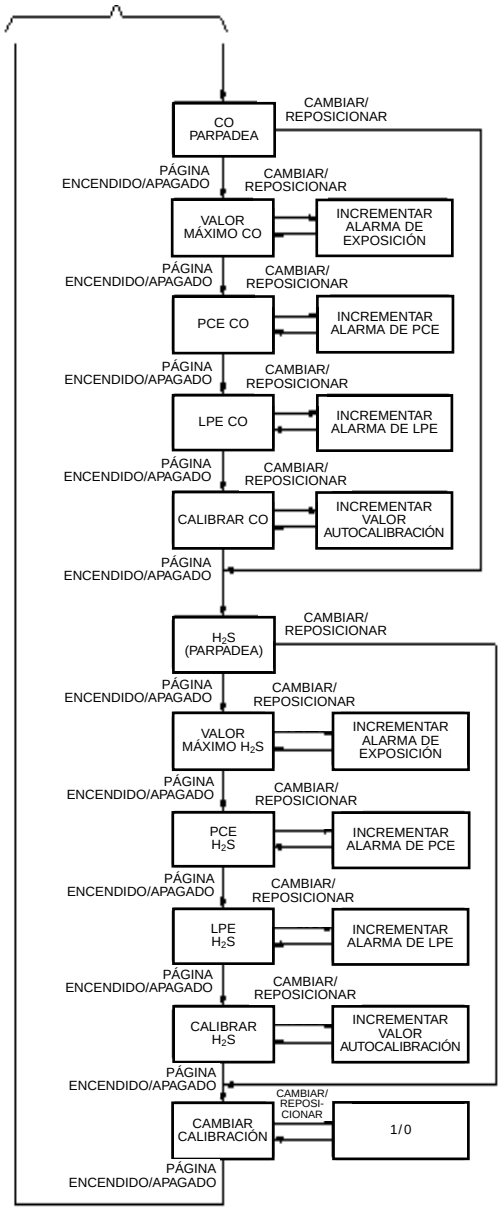


*Figura 4-2. Modo de ajuste del instrumento (parte 2 de 2)*

## En el modo de ajuste aparecen las siguientes opciones:

### PITIDO OPERATIVO

Cuando se habilita el pitido operativo el instrumento genera un pitido cada 30 segundos que corresponde con el indicador de latido de corazón de la pantalla.

- El indicador de latido de corazón está encendido completamente.
- En la pantalla aparece “ON” y “OFF”.
  1. Use el botón CHANGE/RESET para cambiar entre “ON” y “OFF”.
     - "ON" enciende el pitido operativo.
     - "OFF" apaga el pitido operativo.
  2. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para avanzar a la opción siguiente.

### MODOS DE ALARMA

Las dos opciones de configuración siguientes van a encender o apagar las alarmas durante ciertos modos.

- La primera opción de configuración permite que el usuario apague las alarmas cuando el marcador de tictac está encendido.
- La segunda opción de configuración permite que el usuario apague las alarmas todo el tiempo.
- Cuando las alarmas están apagadas:
  - La pantalla le notificará al usuario pero el audible y los LED no funcionarán.

### SONIDO DEL MARCADOR DE TICTAC DE FUGAS

Esta página permite que el usuario seleccione si el sonido del marcador de tictac estará encendido o apagado.

- En la pantalla aparece “ON” y “OFF”.
  1. Use el botón CHANGE/RESET para cambiar de encendido a apagado.
     - “ON” enciende el sonido del marcador de tictac de fugas.
     - “OFF” apaga el sonido del marcador de tictac de fugas.
  2. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para avanzar a la opción siguiente.

**MARCADOR DE TICTAC DE FUGAS ENCENDIDO CUANDO SE ENCIENDE EL DETECTOR**

Esta página permite que el usuario seleccione si el marcador de tictac estará encendido o apagado cuando se encienda el instrumento.

- Use the CHANGE/RESET...
  1. Use el botón CHANGE/RESET.
     - "ON" enciende el marcador de tictac automáticamente.
       - El sensor de combustible estará apagado.
       - La opción FAS no está disponible.
  2. Pulse el botón IN/OFF PAGE para avanzar a la selección de $CH_4$ apagado.

**SELECCIÓN DE LEL O $CH_4$**

El ajuste del sensor de LEL/$CH_4$ permite cambiar la alarma de exposición (VALOR MÁXIMO) y el valor de autocalibración y a las unidades mostradas (CH4 o LEL).

**⚠ ADVERTENCIA**

**El ajuste incorrecto de los parámetros de autocalibración del instrumento podría resultar en una calibración incorrecta del instrumento. Si se utiliza un gas de calibración que no esté en la TABLA 5-1, los valores de autocalibración deberán fijarse para que coincidan con el gas de calibración; de lo contrario, el instrumento podría dejar de notificar al usuario la existencia de una atmósfera potencialmente peligrosa. La violación de esta advertencia puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.**

- La señal de LEL o $CH_4$ parpadea.
  1. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para cambiar los valores prefijados de LEL o $CH_4$.
  2. Pulse el botón CHANGE/RESET para proceder al ajuste del sensor de oxígeno.
     - La señal de LEL o $CH_4$ se enciende completamente.
     - La señal de VALOR MÁXIMO se enciende.
  3. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de la alarma de exposición (VALOR MÁXIMO).
  4. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.
     - La señal de LEL o $CH_4$ se enciende completamente.
     - La señal de CALIBRAR se enciende.

5. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de autocalibración.
6. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.

**SENSOR DE $CH_4$ – PANTALLA DE LED**

Esta página permite que el usuario seleccione si el instrumento va a mostrar del 0 al 5 % de $CH_4$ o del 0 al 100% de LEL.

1. Use el botón CHANGE/RESET.
   - "ON" mostrará del 0 al 100 % del LEL.
   - "OFF" mostrará del 0 al 5 % del $CH_4$.
2. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para pasar a la siguiente opción.

**MODO DE BOCABARRAS**

Hay dos opciones de configuración del modo de bocabarras (barras con orificios):

- La primera opción de configuración es si van a estar encendidos o apagados y determina si el usuario tiene acceso o no al modo de bocabarras.
  - Cuando un usuario está en el modo de bocabarras, todas las alarmas está apagadas.
- La segunda opción de configuración determina el tiempo de muestreo de bocabarras.
  - Ésta puede seleccionarse en incrementos de 15 segundos, desde 15 hasta 180 segundos.

**AJUSTE DE SENSOR DE OXÍGENO**

El ajuste del sensor de oxígeno permite cambiar lo siguiente:

- Alarma de concentración alta de oxígeno (atmósfera rica en oxígeno)
- Alarma de concentración baja de oxígeno (atmósfera pobre en oxígeno)
  - La señal de oxígeno parpadea.

1. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para cambiar los valores prefijados de oxígeno.
2. Pulse el botón CHANGE/RESET para proceder al ajuste del sensor de CO.
   - La señal de oxígeno se enciende completamente.
   - La señal de VALOR MÍNIMO (alarma oxígeno bajo o deficiente) se enciende.
3. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de la alarma de VALOR MÍNIMO.
4. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.
   - La señal de oxígeno se enciende completamente.

- La señal de VALOR MÁXIMO (alarma oxígeno alto o enriquecido) se enciende.

5. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de alarma de VALOR MÁXIMO.
6. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.

**AJUSTE DE SENSOR DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO)**

El ajuste del sensor de CO permite cambiar lo siguiente:

- Alarma de exposición del sensor de CO (VALOR MÁXIMO)
- Alarma de PCE
- Alarma de LPE y valor de autocalibración
    - La señal de CO parpadea.

1. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para cambiar los valores prefijados de CO.
2. Pulse el botón CHANGE/RESET para proceder al ajuste del sensor de CO.
    - La señal de CO se enciende completamente.
    - La señal de VALOR MÁXIMO (alarma de exposición) se enciende.
3. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de la alarma de VALOR MÁXIMO.
4. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.
    - La señal de CO se enciende completamente.
    - La señal de PCE (Límite de exposición a corto plazo) se enciende.
5. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de alarma de PCE
6. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.
    - La señal de CO se enciende completamente.
    - La señal de LPE (Promedio de tiempo ponderado) se enciende.
7. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de alarma de LPE.
8. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.
    - La señal de CO se enciende completamente.
    - La señal de CALIBRAR se enciende.
9. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de autocalibración.
10. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.

### AJUSTE DE SENSOR DE SULFURO DE HIDRÓGENO ($H_2S$)

El ajuste del sensor de $H_2S$ permite cambiar lo siguiente:

- Alarma de exposición del sensor de $H_2S$ (VALOR MÁXIMO)
- Alarma de PCE
- Alarma de LPE
- Valor de autocalibración
    - La señal de $H_2S$ parpadea.

1. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para cambiar los valores prefijados de $H_2S$.
2. Pulse el botón CHANGE/RESET para proceder al ajuste de la Página de ventana de calibración de tolerancia extendida.
    - La señal de $H_2S$ se enciende completamente.
    - La señal de VALOR MÁXIMO (alarma de exposición) se enciende.
3. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de la alarma de VALOR MÁXIMO.
4. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.
    - La señal de $H_2S$ se enciende completamente.
    - La señal de PCE (Límite de exposición a corto plazo) se enciende.
5. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de alarma de PCE.
6. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.
    - La señal de $H_2S$ se enciende completamente.
    - La señal de LPE (Promedio de tiempo ponderado) se enciende.
7. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de alarma de LPE.
8. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.
    - La señal de $H_2S$ se enciende completamente.
    - La señal de CALIBRAR se enciende.
9. Pulse el botón CHANGE/RESET para incrementar el valor de autocalibración.
10. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para aceptar el valor.

Ocasionalmente es necesario quitar los límites y dejar que el instrumento se calibre en un rango más amplio. Por ejemplo, cuando se instala un sensor nuevo es posible que se necesite expandir los límites ya que la salida del sensor nuevo puede ser mucho más alta que el sensor viejo al cual está sustituyendo. Esto ocurre con más frecuencia con los sensores de oxígeno y de gas combustible (LEL) .

# Capítulo 5
# Calibración

## Calibración del detector de múltiples gases y fugas Orion G

Cada detector de múltiples gases y fugas Orion G está equipado con una función de autocalibración que facilita la calibración de la unidad.

La secuencia de autocalibración reajusta los ceros del instrumento y ajusta la calibración del sensor a concentraciones de gases de calibración conocidas.

**Tabla 5-1. Autocalibración y cilindros de calibración requeridos.**

| SENSORES | CONCENTRACIÓN DE GAS ESPERADA | CILINDRO DE CUATRO GASES (N/P 813720 | CILINDRO DE TRES GASES (N/P 10028056) |
|---|---|---|---|
| Combustible | 2.5% $CH_4$ | • | • |
| Oxígeno | 15% | • | • |
| Monóxido de carbono | 300 ppm | • | • |
| Sulfuro de hidrógeno | 10 ppm | • | |

### Calibración del detector de múltiples gases y fugas Orion G (FIGURA 5-1):

1. Encienda el instrumento y verifique que la batería tenga suficiente carga.
2. Pulse y mantenga presionado el botón CHANGE/RESET hasta que la señal CERO parpadee en la porción superior de la pantalla (FIGURA 5-2).
   - Esto indica que el instrumento se encuentra en el modo de calibración.
3. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para poner a cero el instrumento.
   - El usuario deberá encontrarse en un lugar donde haya aire fresco para poner a cero el instrumento.
   - La señal de CERO deja de parpadear y permanece completamente encendida.

   **NOTA:** Para saltar el procedimiento de puesta a cero y pasar directamente al procedimiento del intervalo de calibración, pulse el botón CHANGE/RESET. Si no

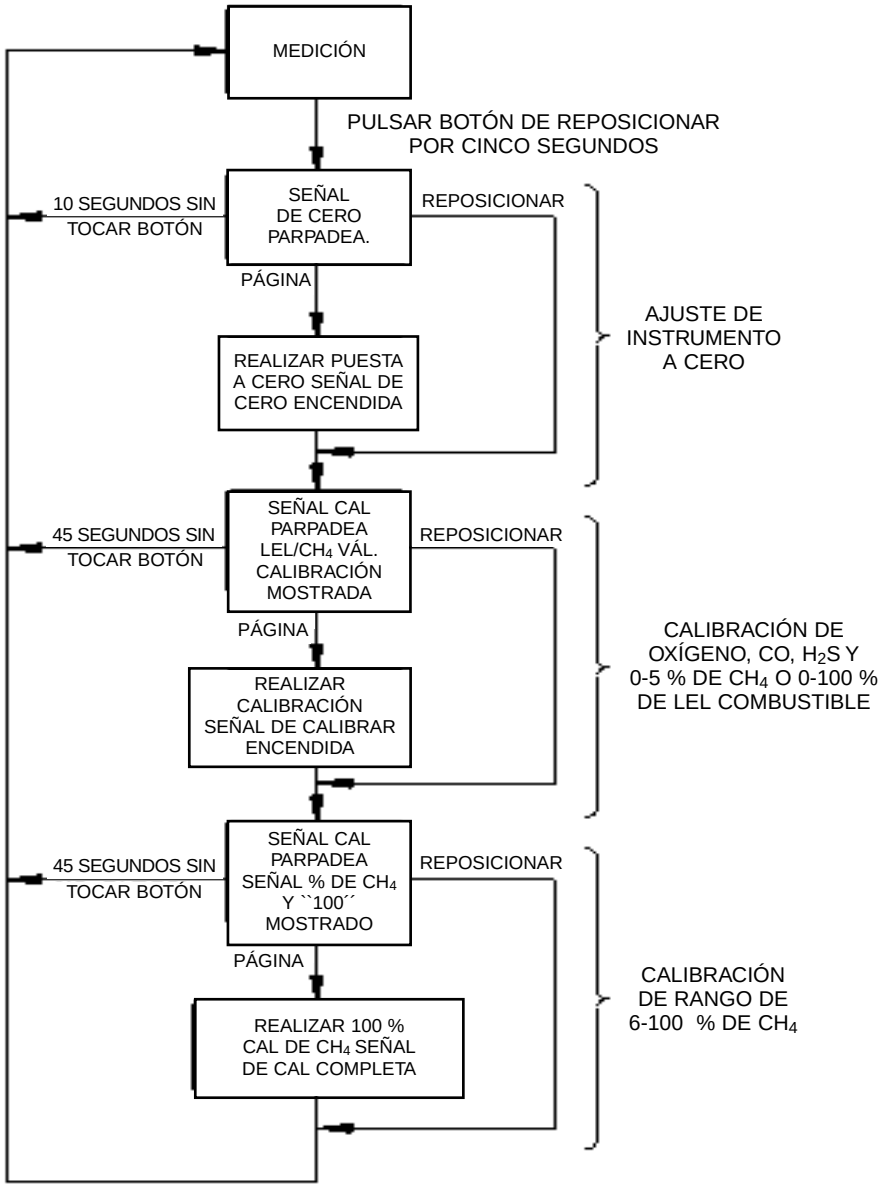
MEDICIÓN
PULSAR BOTÓN DE REPOSICIONAR POR CINCO SEGUNDOS
SEÑAL DE CERO PARPADEA.
10 SEGUNDOS SIN TOCAR BOTÓN
REPOSICIONAR
PÁGINA
REALIZAR PUESTA A CERO SEÑAL DE CERO ENCENDIDA
AJUSTE DE INSTRUMENTO A CERO
SEÑAL CAL PARPADEA LEL/CH4 VÁL. CALIBRACIÓN MOSTRADA
45 SEGUNDOS SIN TOCAR BOTÓN
REPOSICIONAR
PÁGINA
REALIZAR CALIBRACIÓN SEÑAL DE CALIBRAR ENCENDIDA
CALIBRACIÓN DE OXÍGENO, CO, H2S Y 0-5 % DE CH4 O 0-100 % DE LEL COMBUSTIBLE
SEÑAL CAL PARPADEA SEÑAL % DE CH4 Y ``100´´ MOSTRADO
45 SEGUNDOS SIN TOCAR BOTÓN
REPOSICIONAR
PÁGINA
REALIZAR 100 % CAL DE CH4 SEÑAL DE CAL COMPLETA
CALIBRACIÓN DE RANGO DE 6-100 % DE CH4

*Figura 5-1. Diagrama de flujo de la calibración*

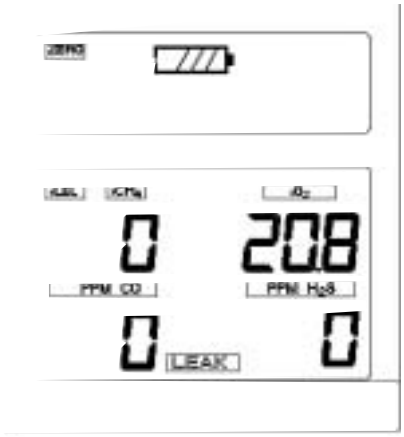


*Figura 5-2. Señal de cero*

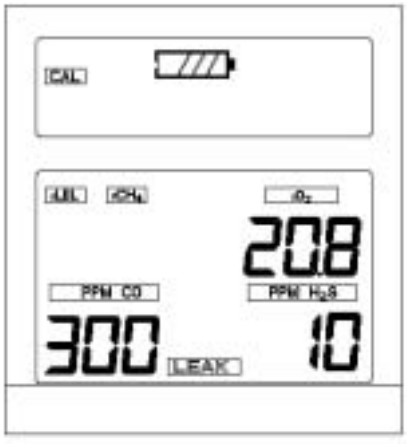


*Figura 5-3. Señal de calibración*

se pulsa un botón por 10 segundos, el instrumento retornará al Modo de medición.

- Una vez que se hayan puesto los ceros, la señal de CALIBRAR parpadea (FIGURA 5-3).

4. Conecte el gas de calibración apropiado al instrumento.
5. (FIGURA 5-4) :
   a) Conecte una punta del tubo a la cápsula de calibración.
   b) Conecte la otra punta del tubo al regulador del cilindro (suministrado en el juego de calibración).
6. Abra la válvula del regulador.
7. Pulse el botón ON-OFF/PAGE para calibrar (en intervalo) el instrumento. El rango para la detección de oxígeno, CO, $H_2S$ (si este sensor está instalado) y 0 a 100 % de LEL ó 0 a 5 % de $CH_4$ es calibrado.
   - La señal de CAL (calibrar) deja de parpadear y permanece en encendida.
   - El instrumento hace un ciclo a través de los gases, de uno en uno, por aproximadamente 90 segundos.
   - Si la secuencia de calibración automática pasa, el instrumento procede a la página de calibración del rango de 6 a 100 % de $CH_4$.

   **NOTA:** Para saltar la calibración y pasar a la página de calibración del rango de 6 a 100 % de $CH_4$, pulse el botón CHANGE/RESET. Si no se pulsa ningún botón durante 10 segundos, el instrumento regresará al modo de medición.

**Calibración del rango de 100 % de $CH_4$**

**NOTA:** Se recomienda utilizar gas natural suministrado por la empresa suministradora de gas para realizar la calibración. Si este gas no está disponible, se puede usar metano de grado técnico en el rango de 95 a 100 % de $CH_4$ en $N_2$ (N/P 711014). El caudal de flujo del regulador debe ser 0,25 lpm.

- Traslade la muestra a calibrar hacia la fuente de gas de línea.
- Pulse el botón de página ON/OFF para calibrar (calibrar en el intervalo de medición) el rango de 6 a 100 % de $CH_4$ combustible.

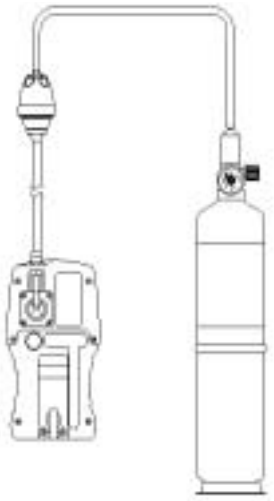

*Figura 5-4. Ajuste de calibración típica para las versiones con bomba*

- La señal de CALIBRACIÓN deja de parpadear y permanece ENCENDIDA.
- Si la calibración automática del rango de 6 a 100 % de $CH_4$ se realiza satisfactoriamente, el instrumento regresará al modo de medición.

**NOTA:** Para saltar la calibración del rango de 6 a 100 % de $CH_4$ y regresar al modo de medición, pulse el botón CHANGE/RESET. Si no se pulsa ningún botón durante 10 segundos, el instrumento regresará al modo de medición.

8. Retire la cápsula de calibración o tubo de la entrada de la bomba.
9. Cierre la válvula del regulador.

**NOTA:** El procedimiento de autocalibración ajusta el valor de calibración para cualquier sensor que pasa la prueba; aquellos sensores que no pasan la autocalibración se dejan sin cambiar.

**NOTA:** Como es posible que quede algún gas residual, el instrumento podría disparar brevemente una alarma de exposición después que la secuencia de calibración termine.

## Falla de la autocalibración

Si el detector de múltiples gases y fugas Orion G no puede calibrar uno o más sensores, el instrumento se pone en la página de Falla de Autocalibración y permanece en estado de alarma hasta que se pulse el botón CHANGE/RESET. Los sensores que no pudieron ser calibrados son indicados por líneas discontinuas en la pantalla de concentración.

## Acceso a la calibración con tolerancias expandidas

Compruebe:

- que todos los sensores apropiados estén instalados y en sus posiciones correspondientes
- que el ajuste de la calibración sea correcto y verifique que:
    - todas las conexiones estén seguras y
    - que se estén usando el regulador y cilindro de gas apropiados.

**NOTA:** Esta sección se aplica a la calibración tanto de los sensores del modo de medición (oxígeno, CO, $H_2S$ y rango de 0-100 % de LEL ó 0-5 % de $CH_4$) como de la secuencia de calibración del rango de 6 a 100 % de $CH_4$.

Si el ajuste es correcto, es posible que se necesite calibrar el instrumento usando la ventana de Calibración con Tolerancias Expandidas. Desde la página de Falla de Autocalibración:

1. NO pulse el botón CHANGE/RESET.
    - La señal de CAL continúa mostrándose.
2. NO retire el gas de calibración porque éste debe continuar fluyendo desde el intento de calibración inicial.
3. Pulse y mantenga presionado el botón ON-OFF/PAGE por aproximadamente tres segundos.
    - El reloj de arena se muestra hasta que la señal de CHANGE aparece en la pantalla.
4. Libere el botón ON-OFF/PAGE.
    - El instrumento toma aproximadamente diez segundos para la calibración usando la ventana de Calibración con Tolerancias Expandidas.
    - Si la calibración es logra satisfactoriaparece, el instrumento regresa a la página de Medición.

- Si la calibración no se logra satisfactoriamente, la página de Falla de Autocalibración se mostrará nuevamente. El procedimiento anterior puede repetirse indefinidamente pero es poco probable que resulte en una calibración correcta. Antes de proceder, revise lo siguiente:
  - Tipo de cilindro:
    Asegúrese de que los valores del cilindro coincidan con los valores de autocalibración programados en el Orion.
  - Presión del cilindro:
    Asegúrese de que el cilindro no esté vacío.
  - Regulador de presión:
    Asegúrese de que el regulador de presión tenga un caudal de 0.25 LPM. (Consulte la Tabla 8-1 para ver los reguladores con los números de pieza correctos de MSA.)
  - Sensores:
    Asegúrese de que todos los sensores estén presentes y colocados en las ranuras correspondientes. Asegúrese de que el sensor no haya excedido su tiempo de vida útil; cámbielo si es necesario.
  - Tubería: Asegúrese de que la tubería no esté bloqueada ni doblada.

Ocasionalmente es necesario quitar los límites y dejar que el instrumento se calibre en un rango más amplio. Por ejemplo, cuando se instala un sensor nuevo es posible que se necesite expandir los límites ya que la salida del sensor nuevo puede ser mucho más alta que el sensor viejo al cual está sustituyendo. Esto ocurre con más frecuencia con los sensores de oxígeno y de gas combustible (LEL) .

Para tener acceso a la ventana de tolerancia extendida, pulse y mantenga pulsado el botón ON-OFF/PAGE en la página de Falla de calibración durante aproximadamente tres segundos hasta que vuelva a entrar en el modo de calibración. Asegúrese de que la luz de fondo esté encendida antes de mantener pulsado el botón (si no entra al modo de calibración después de tres segundos, suelte el botón y trate de nuevo).

# Capítulo 6
# Garantía, mantenimiento y detección y reparación de averías

## Garantía de instrumento portátil de MSA

### 1. Garantía

| ELEMENTO | PERIODO DE GARANTÍA |
|---|---|
| Chasis y electrónica | De por vida (MSA asiste técnicamente al producto hasta cinco años después de concluir la producción). |
| Todos los sensores, salvo que se especifique lo contrario | Dos años |
| Bomba y unidad de transmisión | Dos años |
| Baterías recargables | Dos años |

Esta garantía no cubre filtros, fusibles, etc. Ciertos accesorios que no se especifican aquí podrían tener otros períodos de garantía. Esta garantía es valida sólo si el producto se mantiene y usa de acuerdo con las instrucciones y/o recomendaciones del Vendedor. El Vendedor quedará libre de toda obligación bajo esta garantía en el caso de que las reparaciones o modificaciones hayan sido realizadas por personal que no sea el suyo o personal de servicio autorizado, o si la reclamación de la garantía es como resultado del abuso físico o mal uso del producto. Ningún agente, empleado o representante del Vendedor tiene la autoridad de comprometer al Vendedor con ninguna afirmación, representación o garantía respecto a este producto. El Vendedor no da garantías a componentes ni accesorios que no hayan sido fabricados propiamente por él, pero transferirá al Comprador todas las garantías que los fabricantes de tales componentes dan. **ESTA GARANTÍA SE OFRECE EN LUGAR DE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS, YA SEAN EXPRESAS, TÁCITAS O REGLAMENTARIAS, Y SE LIMITA ESTRICTAMENTE A LAS CONDICIONES EXPUESTAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO. EL VENDEDOR RENUNCIA ESPECÍFICA-MENTE A TODA GARANTÍA DE COMERCIALIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR.**

2. **Recurso legal exclusivo** – Queda expresamente convenido que el recurso único y exclusivo del Comprador ante la violación de la garantía antes mencionada, por cualquier conducta agravante del Vendedor, o por cualquier otra causa de acción, será la reparación y/o el reemplazo de cualquier equipo o pieza mencionada aquí a la discreción del Vendedor, si resulta estar defectuosa después de la verificación hecha por el Vendedor. Se proporcionarán equipos de repuesto y/o pieza sin costo alguno al Comprador, libre a bordo (F.O.B) desde la fábrica del Vendedor. La negativa por parte del Vendedor de reparar satisfactoriamente cualquier producto con el que no se está conforme no deberá causar que falle el propósito esencial del recurso legal que establece el presente documento.
3. **Exclusión de daños emergentes** – El Comprador entiende específicamente y está de acuerdo que bajo ningún concepto el Vendedor será responsable ante el Comprador por daños económicos, especiales, incidentales o emergentes, o pérdidas de ningún tipo, incluidas de manera exclusiva más no limitativa, la pérdida de ganancias anticipadas y cualquier otra pérdida causada por el no funcionamiento de los enseres. Esta exclusión se aplica a las reclamaciones por la violación de garantía, conducta agravante o cualquier otra causa de acción contra el Vendedor.

# Limpieza y revisiones periódicas

Como con todo equipo electrónico, el detector de múltiples gases y fugas Orion G sólo funcionará si se mantiene adecuadamente.

**⚠ ADVERTENCIA**

**La reparación o alteración del detector de múltiples gases y fugas Orion más allá de los procedimientos descritos en este manual, cuando se hace por cualquier persona no autorizada por MSA, podría causar que el instrumento no funcione adecuadamente. Cuando realice cualquier procedimiento de mantenimiento descrito en este manual, use únicamente piezas de repuesto originales de MSA. La substitución de componentes puede dañar seriamente el funcionamiento del instrumento, puede alterar las características de seguridad intrínsecas o puede violar las aprobaciones de las agencias.**

**EL INCUMPLIMIENTO CON ESTA ADVERTENCIA PUEDE RESULTAR EN LESIÓN PERSONAL GRAVE O LA MUERTE.**

# Limpieza y cuidado habitual

La caja del detector de multiples gases y fugas Orion G debe limpiarse periódicamente con un paño suave y humedecido con agua.

# Revisión del filtro de entrada de la sonda

Los Detectores de múltiples gases y fugas Orion G contienen un sistema de filtro que protege a la bomba contra las partículas y el agua que se encuentran en el aire de muestreo. Si el filtro se atasca, el flujo de muestreo puede bloquearse o se le pondrá una carga extra a la bomba. Por esta razón es importante que verifique el filtro regularmente.

La frecuencia de las comprobaciones deberá depender del uso de la bomba y de la concentración de partículas que hayan podido entrar en la bomba. En aplicaciones sucias se sugiere que el filtro de polvo sea reemplazado cada 200 horas.

## Cambio de filtros

**⚠ PRECAUCIÓN**

**Cuando cambie los filtros externos de polvo y agua, evite que el polvo y la suciedad que se encuentran alrededor del alojamiento del filtro entren al interior de la bomba. Cualquier polvo o suciedad en la bomba puede impedir su funcionamiento.**

## Filtros de polvo de la sonda (observe la FIGURA 8-2 y TABLA 8-3)

1. Destornille el alojamiento del sensor de fugas.
2. Quite los dos filtros de la tapa del alojamiento.
3. Instale el filtro nuevo en la zona empotrada de la tapa del alojamiento.
4. Vuelva a instalar el alojamiento del filtro.

## Filtro interior antidifusión (observe las FIGURAS 8-1 y 8-2, y la TABLA 8-2)

La versión con bomba del detector multigas Orion contiene un filtro interior antidifusión que forma una barrera final contra cualquier polvo que entre en el conjunto de la bomba cuando los filtros externos se sustituyen. Este filtro está concebido como una precaución de seguridad final y raramente, o nunca, deberá necesitar reemplazarse.

1. Apague el instrumento.
2. Extraiga el paquete de baterías del instrumento sacando los dos tornillos del fondo en la parte de atrás de la caja.
3. Quite los cuatro tornillos de montaje restantes de la parte de atrás de la caja.
4. Desconecte el tubo de salida de la bomba; coloque un destornillador pequeño y plano en la base del tubo y palanquee cuidadosamente el tubo para sacarlo de la lengüeta.
5. Fíjese en el encaminamiento de la tubería en la parte de atrás de la caja. Es muy importante que el tubo sea reencaminado en esa posición cuando se vuelva a ensamblar.
6. Quite el filtro antidifusión y deséchelo.
7. Instale el filtro antidifusión nuevo con la flecha de flujo mirando hacia la bomba y la entrada de transmisión. Asegúrese de que el tubo que viene de la salida de la bomba esté encaminado hacia la parte interior del filtro antidifusión.
8. Coloque la caja posterior 90 grados hacia arriba de la caja frontal; encamine el tubo de salida de la bomba entre la bomba y el filtro instalado en la línea y conéctelo a la lengüeta de forma que salga por la tarjeta de circuito impreso.
9. Coloque nuevamente y asegure la parte atrás de la caja con los cuatro tornillos de montaje. Tenga el cuidado de encaminar la tubería apropiadamente y de enchufar correctamente las tarjetas principal y la de conectores.
10. Coloque nuevamente el paquete de baterías y los dos tornillos de montaje que lo aseguran.
11. Vuelva a calibrar completamente el detector de múltiples gases y fugas Orion G.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Se requiere la verificación de la respuesta a la calibración, de lo contrario, el instrumento no funcionará como debe y las personas cuya seguridad depende de este producto podrían sufrir una lesión personal grave o la muerte.**

# Almacenamiento

- Cuando el detector de múltiples gases y fugas Orion G no se use, guárdelo en un lugar seguro y seco, a una temperatura entre -5 y 40 °C (23 y 104 °F).

- El detector de múltiples gases y fugas Orion G con paquetes de baterías recargables de NiMH puede guardarse con carga indefinidamente.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Después del almacenamiento, verifique siempre la calibración del instrumento antes del uso. Durante el almacenamiento los sensores pueden tener corrimientos de la calibración o dejar de funcionar, y en ese caso, puede que no alerte la presencia de un peligro para la salud y la vida de los usuarios.**

# Envío

1. Retire el paquete de baterías antes del envío. Cuando envíe el detector de múltiples gases y fugas Orion G para su reparación, desconecte el paquete de baterías normalmente usado de la unidad, e inclúyalo en el contenedor.
2. Embale el detector de múltiples gases y fugas Orion G en su embalaje original con el relleno protector adecuado. Si no se dispone del embalaje original, y si es necesario, puede utilizar un embalaje equivalente. En cualquier caso, selle el instrumento en una bolsa plástica para protegerlo contra la humedad. Protéjalo contra los rigores del transporte utilizando suficiente relleno protector. La garantía del instrumento no cubre aquellos daños que se produzcan como consecuencia del mal embalaje o durante el envío.

# Detección y reparación de averías

El detector multigas Orion funcionará confiablemente por años si se cuida y mantiene adecuadamente. Si el instrumento deja de funcionar, siga las pautas para la detección y reparación de averías que se dan en la TABLA 6-1; estas representan las causas más comunes del problema. Puede enviar los instrumentos que no funcionan a MSA para ser reparados.

- **MSA Instrument Division**
  **Repair and Service Department**
  **1000 Cranberry Woods Drive**
  **Cranberry Township, PA 16066-5207**
  **1-800-MSA-INST (in EE.UU.) (1-412-776-8600)**

Para contactar a MSA International, llame a:

- **1-412-967-3000 ou le 1-800-MSA-7777 (in EE.UU.)**

**Tabla 6-1. Pautas para la detección y reparación de averías**

| PROBLEMA | REEMPLACE | | | |
|---|---|---|---|---|
| | PAQUETE DE BATERÍAS* | MÓDULO DE PANTALLA | SENSOR | MÓDULO ELECTRÓNICO PRINCIPAL |
| No se enciende | • | | | • |
| No completa las autocomprobaciones | | | | • |
| Segmentos de la pantalla perdidos o atascados | | • | | |
| Mensaje de "ERROR" después de instalar la batería | | | | • |
| Mensaje de "ERROR" durante el uso | | | | • |
| Paquete de baterías no mantiene la carga | • | | | |
| El sensor de combustible no calibra | | | • | |
| El sensor de oxígeno no calibra | | | • | |
| El sensor tóxico no calibra | | | • | |
| El reloj no mantiene la hora | | | | • |
| * Recargue o reemplace las celdas antes de reemplazar el paquete de baterías. | | | | |
| En todos los casos anteriores y para cualquier otro problema, puede enviar el detector de múltiples gases y fugas Orion G a MSA para su reparación. | | | | |

El instrumento muestra un código de error si detecta un problema durante el arranque o el funcionamiento. La TABLA 6-2 contiene una breve descripción del error y la medida correctiva a tomar. Cuando por medio de las pautas se localiza un componente que no funciona, podría reemplazarse usando uno de los siguientes "procedimientos de reparación":

**Tabla 6-2. Código de Error**

| CÓDIGO DE ERROR | DESCRIPCIÓN | MEDIDA CORRECTIVA |
|---|---|---|
| 1 | Error de tarjeta principal | Revise o cambie la tarjeta principal |
| 2 | Error de pantalla | Revise o cambie la tarjeta principal; revise el cable de pantalla Vuelva a iniciar el instrumento (siga el |
| 3 | EEPROM | procedimiento de configuración manual del instrumento y responda "sí" a la pregunta de reiniciar la memoria EEPROM) |
| 4 | Error del sensor de combustible | Revise o cambie el sensor de combustible |
| 5 | Error de sensor de oxígeno | Revise o cambie el sensor de oxígeno |
| 6 | No puede escribir en EEPROM | Revise o cambie la tarjeta principal |
| 7 | Falla del tipo de batería | Cambie el paquete de baterías |
| 8 | Fusible de alarma quemado | Cambie el paquete de baterías |
| 9 | Error de RAM | Cambie la tarjeta principal |
| 10 | Error de sensor de fugas | Reinstale/cambie el sensor de fugas |

# Procedimientos de reparación

## Cambio del paquete de baterías

### Extracción del paquete de baterías

1. Quite los dos tornillos de montaje de la parte de atrás del instrumento.
2. Saque el paquete de baterías de la unidad agarrándolo por el borde de su caja.

### Cambio del paquete de baterías

3. Introduzca el frente del paquete de baterías debajo del labio de la caja y presione el fondo del mismo en la casa.
4. Coloque y apriete los tornillos de montaje.

## Reemplazo del sensor interno

1. Verifique que el instrumento esté apagado; quite el paquete de baterías.
2. Quite la tapa de la misma extrayendo el tornillo con una llave hexagonal de 1/16 pulgada.
3. Quite los tornillos de la tapa del sensor y luego la tapa.
4. Levante cuidadosamente el sensor que vaya a cambiar; deséchelo según lo establecido.

   **NOTA:** Las posiciones de los sensores no pueden cambiarse. La ubicación de cada sensor está identificadas por una etiqueta puesta en el fondo del hueco donde van los sensores. Cuando cambie un sensor, asegúrese de que el tipo de gas impreso en la etiqueta del sensor coincida con el gas escrito en la etiqueta de identificación del sensor en el instrumento.
5. Si el sensor que se repone está equipado con una placa de corte, presilla o alambre acoplado a sus patas, quite estos antes de insertar dicho sensor.
6. Alinee cuidadosamente las patas de contacto del nuevo sensor a los receptáculos de la tarjeta de circuito impreso.
7. Presione el sensor nuevo hasta fijarlo en su posición.
8. Coloque nuevamente la junta y luego la tapa del sensor.
9. Vuelva a colocar los tornillos para mantener bien cerrada la tapa del sensor. Vuelva a colocar la tapa de la bomba.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Se requiere la verificación de la respuesta a la calibración, de lo contrario, el instrumento no funcionará como debe y las personas cuya seguridad depende de este producto podrían sufrir una lesión personal grave o la muerte.**

## Reemplazo del sensor de fugas

1. Apague el equipo y destornille la tapa de la sonda.
2. Quite y deseche los dos filtros que están en la tapa de sonda.
3. Separe cuidadosamente la tapa del sensor de la base. No desconecte la tapa del sensor de la tubería.
4. Localice los tres anillos tóricos en la tapa del sensor. Inspecciónelos y reemplácelos si están dañados.

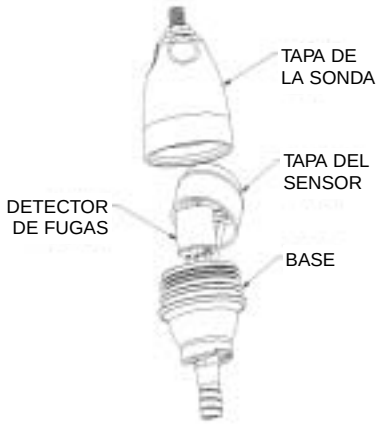


*Figura 6-1. Reemplazo del detector de fugas*

5. Saque cuidadosamente el sensor de su receptáculo. Después, quítelo y deséchelo según lo establecido.
6. Localice el espaciador que está descansando sobre la tarjeta de circuito debajo del sensor. Inspecciónelo y reemplácelo si está dañado.
7. Inserte el sensor de repuesto.
8. Vuelva a poner la tapa del sensor y la tubería de conexión. Asegúrese de que los tres anillos tóricos estén en su posición.
9. Inserte el filtro nuevo de diámetro pequeño en la tapa de la sonda. Después inserte el filtro nuevo de diámetro más grande.
10. Atornille la tapa de la sonda nuevamente en el alojamiento de la sonda. Asegúrese que el filtro permanece centrado en la tapa de la sonda durante el ensamble.
11. Encienda el instrumento y entre al modo de Detección de fugas. Exponga la sonda a una fuente de gas natural. Verifique que la pantalla de gráfica de barras y la alarma de frecuencia audible suben.

**⚠ ADVERTENCIA**

**La verificación de la respuesta es obligatoria, de lo contrario, es posible que el instrumento no funcione como debe y las personas cuya seguridad depende de este producto podrían sufrir una lesión personal grave o la muerte.**

## Sustitución de la tarjeta electrónica principal

**⚠ PRECAUCIÓN**

**Antes de manipular placas de circuito impreso, asegúrese de que usted esté correctamente conectado a tierra; de lo contrario, las cargas estáticas de su cuerpo pueden dañar la electrónica. La garantía no cubre un daño como éste. Los suministradores de piezas y componentes electrónicos ofertan cintas y conjuntos de conección a tierra.**

1. Apague el instrumento.
2. Quite el paquete de baterías.
3. Quite los cuatro tornillos de montaje restantes de la parte de atrás de la caja.
4. Desconecte el tubo de salida de la bomba; coloque un destornillador pequeño y plano en la base del tubo y palanquee cuidadosamente el tubo para sacarlo de la lengüeta.
5. Quite la tapa de la bomba.
6. Quite la tapa del sensor y los sensores.
7. Incline la tarjeta de circuito impreso hasta un ángulo de 90 grados para ganar acceso a los conectores en la parte de abajo de la tarjeta de circuito impreso.
8. Quite el cable cinta flexible de la pantalla deslizando hacia afuera las lengüetas de bloqueo ubicadas en el lateral del conector.
9. Quite el cable cinta de interruptor con membrana deslizando hacia afuera las lengüetas de bloqueo ubicadas en el lateral del conector.
10. Desconecte el paquete de cables de fibra óptica de la luz de fondo separando las dos presillas que presionan la parte posterior del LED a la tarjeta de circuito impreso.
11. Conecte la tarjeta de circuito impreso nueva al cable cinta con interruptor de membrana; cierre las dos lengüetas ubicada en la otra parte del receptáculo del cable cinta.
12. Conecte el cable cinta; cierre las dos lengüetas ubicada en la otra parte del receptáculo del cable cinta.
13. Conecte el paquete de cables de fibra óptica de la luz de fondo; presione el conector sobre el LED en la tarjeta de circuito impreso.
14. Coloque la tarjeta de circuito en la caja alineando cuidadosamente el conector para la tarjeta de circuito de enlace IR, si está equipada con éste.
15. Instale todos los sensores, juntas, tapa del sensor y tapa de la bomba.

16. Coloque la caja posterior 90 grados hacia arriba de la caja frontal; encamine el tubo de salida de la bomba entre la bomba y el filtro de la línea y conéctelo a la lengüeta que sobresale a través de la tarjeta de circuito impreso.
17. Coloque nuevamente y asegure la parte de atrás de la caja con los cuatro tornillos de montaje. Tenga el cuidado de encaminar la tubería apropiadamente y de enchufar correctamente las tarjetas principal y la de conectores.
18. Coloque nuevamente el paquete de baterías y asegúrelo con los dos tornillos de montaje.
19. Vuelva a calibrar completamente el detector de múltiples gases y fugas Orion G.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Se requiere la verificación de la respuesta a la calibración, de lo contrario, el instrumento no funcionará como debe y las personas cuya seguridad depende de este producto podrían sufrir una lesión personal grave o la muerte.**

## Cambio del conjunto de pantalla

**⚠ PRECAUCIÓN**

**Antes de manipular placas de circuito impreso, asegúrese de que usted esté correctamente conectado con tierra; de lo contrario, las cargas estáticas de su cuerpo pueden dañar la electrónica. La garantía no cubre un daño como éste. Los suministradores de piezas y componentes electrónicos ofertan cintas y conjuntos de conección a tierra.**

1. Apague el instrumento.
2. Quite el paquete de baterías.
3. Quite los cuatro tornillos de montaje restantes de la parte de atrás de la caja.
4. Desconecte el tubo de salida de la bomba; coloque un destornillador pequeño y plano en la base del tubo y palanquee cuidadosamente el tubo para sacarlo de la lengüeta.
5. Quite la tapa de la bomba.
6. Quite la tapa del sensor y los sensores.
7. Incline la tarjeta de circuito impreso hasta un ángulo de 90 grados para ganar acceso a los conectores en la parte de abajo de la tarjeta de circuito impreso.

8. Quite el cable cinta flexible de la pantalla deslizando hacia afuera las lengüetas de bloqueo ubicadas en el lateral del conector.
9. Quite el cable cinta de interruptor con membrana deslizando hacia afuera las lengüetas de bloqueo ubicadas en el lateral del conector.
10. Desconecte el paquete de cables de fibra óptica de la luz de fondo separando las dos presillas que presionan la parte posterior del LED a la tarjeta de circuito impreso.
11. Use un cuchillo afilado X-acto® para cortar el montante verde de la pantalla de los cuatro postes de montaje; tenga cuidado de no dañar dichos polos.
12. Apartando cuidadosamente el cable con interruptor de membrana para que no se dañe, quite el conjunto de pantalla viejo.
13. Alinee el conjunto de pantalla nuevo sobre los cuatro postes de montaje; empuje cuidadosamente el montante verde de pantalla sobre los postes de montaje hasta que esté completamente encajado en los postes.
14. Conecte la tarjeta de circuito impreso nueva al cable cinta con interruptor de membrana; cierre las dos lengüetas ubicada en la otra parte del receptáculo del cable cinta.
15. Conecte el cable cinta; cierre las dos lengüetas ubicada en la otra parte del receptáculo del cable cinta.
16. Conecte el paquete de cables de fibra óptica de la luz de fondo; presione el conector sobre el LED en la tarjeta de circuito impreso.
17. Coloque la tarjeta de circuito impreso en la caja, alineando cuidadosamente el conector para la tarjeta de circuito impreso de enlace infrarrojo, si ésta está instalada.
18. Instale los sensores, juntas, tapa del sensor y tapa de la bomba.
19. Coloque la caja trasera a 90 grados con relación a la caja frontal. Encamine el tubo de salida de la bomba entre la bomba y la tarjeta del conector y conéctelo a la púa protuberante que sale a través de la tarjeta de circuito.
20. Coloque nuevamente la parte de atrás de la caja y asegúrela con los cuatro tornillos de montaje. Tenga el cuidado de encaminar la tubería apropiadamente y de enchufar correctamente las tarjetas principal y la de conectores.
21. Coloque nuevamente el paquete de baterías y asegúrelo con los dos tornillos de montaje.
22. Vuelva a calibrar completamente el detector de múltiples gases y fugas Orion G.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Se requiere la verificación de la respuesta a la calibración, de lo contrario, el instrumento no funcionará como debe y las personas cuya seguridad depende de este producto podrían sufrir una lesión personal grave o la muerte.**

## Cambio del conjunto de la bocina

El conjunto de la bocina debe cambiarse en un centro de servicio autorizado por la fábrica.

## Cambio de la bomba

**⚠ PRECAUCIÓN**

**Antes de manipular placas de circuito impreso, asegúrese de que usted esté correctamente conectado con tierra; de lo contrario, las cargas estáticas de su cuerpo pueden dañar la electrónica. La garantía no cubre un daño como éste. Los suministradores de piezas y componentes electrónicos ofertan cintas y conjuntos de conección a tierra.**

1. Apague el instrumento.
2. Quite el paquete de batería del instrumento quitando los dos tornillos inferiores que están en la parte de atrás de la caja.
3. Quite los cuatro tornillos de montaje restantes de la parte de atrás de la caja.
4. Desconecte el tubo de salida de la bomba; coloque un destornillador pequeño y plano en la base del tubo y palanquee cuidadosamente el tubo para sacarlo de la lengüeta.
5. Fíjese en el encaminamiento de la tubería en la parte de atrás de la caja. Es muy importante que el tubo sea reencaminado en esa posición cuando se vuelva a ensamblar.
6. Desconecte el tubo de salida de la bomba. Coloque un destornillador pequeño y plano en la base del tubo y palanquéelo ligeramente alejándolo de la púa.
7. Quite el tornillo de montaje y disco que retienen la bomba.
8. Quite la bomba. Palanquee el tubo cuidadosamente de la entrada del filtro antidifusión.
9. Instale la bomba nueva; vuelva a colocar el tornillo de montaje y disco y conecte el tubo al filtro antidifusión nuevo.

10. Coloque la caja trasera a 90 grados con relación a la caja frontal. Encamine el tubo de salida de la bomba ente la bomba y la tarjeta del conector y conéctelo a la púa protuberante a través de la tarjeta de circuito.
11. Coloque nuevamente y asegure la parte de atrás de la caja con los cuatro tornillos de montaje. Tenga el cuidado de encaminar la tubería apropiadamente y de enchufar correctamente las tarjetas principal y la de conectores.
12. Vuelva a colocar el paquete de batería y los dos tornillos de montaje para asegurar dicho paquete
13. Vuelva a calibrar completamente el detector de múltiples gases y fugas Orion G.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Se requiere la verificación de la respuesta a la calibración, de lo contrario, el instrumento no funcionará como debe y las personas cuya seguridad depende de este producto podrían sufrir una lesión personal grave o la muerte.**

# Capítulo 7
# Especificaciones de rendimiento

| Tabla 7-1. Certificaciones | | |
|---|---|---|
| **LUGARES PELIGROSOS** | **EE.UU.** | UL 913 para Clase 1, División 1, Grupos A, B, C y D, T4, Tamb = -20 °C a +50 °C |
| | **CANADÁ** | CSA C22.2 N°. 157 para Clase 1, División 1, Grupos A, B, C y D, T4, Tamb = -20 °C a +50 °C |
| | **EUROPA** | EN 50014/EN 50020/EN 500018<br>EEx ia d IIC T4, Tamb = -20 °C a +50 °C |
| **RENDIMIENTO** | **CANADA** | CSA C22.2 N°. 152 |
| | **EUROPA** | IEC 529 IP54 mínimo<br>CE: LVD (directiva de bajo voltaje), EN61010-1 |
| **SEGURIDAD** | **EUROPA** | 1 para cargadores y accesorios que requieren más de 50 VCA ó 75 VCC |
| **ATEX/CE 94/9/EC** | **EUROPA** | II 2G<br>EEx ia d IIC T3/T4, Tamb = -20 °C a +50 °C |
| | | EMC/RFI : EN 50270<br>(EN50081-1 EN 50082-2) |

**Tabla 7-2. Especificaciones del instrumento**

| | | |
|---|---|---|
| **RANGO DE TEMPERATURA** | **Normal** | 0 a 40 °C |
| | **Extendido**** | -20 a 50 °C |
| **TIEMPO DE CALENTAMIENTO** | | 20 segundos; 25 segundos con bomb. |

***NOTA 1:** Los tiempos de respuesta son para los instrumentos que no tienen líneas de muestreo. Cuando use un módulo de bomba y una línea de muestreo, dele más tiempo para que la muestra de gas pase a través de la línea de muestreo. Los tiempos típicos de muestreo son:

| | |
|---|---|
| 5 pies | 4 segundos |
| 10 pies | 8 segundos |
| 50 pies | 40 segundos |

Estos tiempos deben añadirse a los tiempos de respuesta informados en este capítulo.

****NOTA 2:** El rango de temperatura extendido indica que la lectura del gas puede variar ligeramente si se calibra a temperatura ambiente. Para obtener un rendimiento óptimo, se recomienda que el instrumento se calibre a la temperatura de uso.

| **Métodos de medición** | |
|---|---|
| **GAS COMBUSTIBLE** | Sensor catalítico |
| **OXÍGENO** | Sensor electroquímico |
| **GASES TÓXICOS** | Sensores electroquímicos |
| **Fuga de $CH_4$** | Semiconductor de óxido de metal |

| **Valores prefijados en la fábrica para las alarmas** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CO** | **ALARMA DE VALOR ALTO** | **ALARMA DE VALOR BAJO** | **PCE** | **LPE** |
| | 35 ppm | -- | 400 | 35 |
| **$H_2S$** | 10 ppm | -- | 15 | 10 |
| **COMBUSTIBLE - $CH_4$** | 0,5 % (10% de LEL) | -- | -- | -- |
| **$O_2$** | 22% | 19.5% | -- | -- |
| **FUGA** | -- | -- | -- | -- |

| Tabla 7-3: GAS COMBUSTIBLE – Especificaciones de rendimiento típico | | |
|---|---|---|
| **GAS DE METANO** | **RANGO** | 0 a 100 % del LEL, o |
| | | 0 a 5 % de $CH_4$ |
| | **RESOLUCIÓN** | 1 % de LEL o |
| | | 0,05 de $CH_4$ |
| | **REPETIBILIDAD** | Lectura del 3 % al 50 % del LEL |
| | | 5 % de LEL a escala total o |
| | | 0,2 % de $CH_4$ a 2,5 % de Metano |
| | | 0,3 % de $CH_4$ a escala total |
| | **TIEMPO DE RESPUESTA** | 90 % de lectura final en 30 segundos* (rango de temperatura normal) |
| | **RANGE** | 5 a 100 % de $CH_4$ |
| | **RESOLUTION** | 1 % de $CH_4$ |
| | **REPRODUCIBILITY** | ±5 % de la escala total o 10 % de la lectura; el valor que sea más grande |
| *** Vea la NOTA 1 de la TABLA 7-2.** | | |

| Tabla 7-4: OXÍGENO – Especificaciones de rendimiento típico | | |
|---|---|---|
| **RANGO** | entre 0 et 25% $O_2$ | |
| **RESOLUCIÓN** | 0.1% $O_2$ | |
| **REPETIBILIDAD** | 0.3% $O_2$, pour 2 à 25 % $O_2$ | |
| **TIEMPO DE RESPUESTA** | 90% de lectura final | 30 segundos (rango de temperatura normal)* |
| | | 3 minutos (rango de temperatura extendido) |
| *** Vea la NOTA 1 de la TABLA 7-2.** | | |

## El medio ambiente y las lecturas del sensor de oxígeno

Varios factores ambientales pueden afectar las lecturas del sensor de oxígeno, entre ellos, los cambios de presión, humedad y temperatura. Los cambios de presión y humedad afectan la cantidad de oxígeno real presente en la atmósfera.

## Cambios de presión

El sensor de oxígeno de Orion G está diseñado para compensar los cambios de presión ambiental en el área donde el instrumento funciona. Si la presión cambia bruscamente (por ejemplo si pasa por una cámara estanca), la lectura del sensor de oxígeno podría desplazarse temporalmente y posiblemente causar que el detector dispare una alarma. Aunque el porcentaje de oxígeno permanezca en 20.8% o cerca de este valor, la cantidad total de oxígeno presente en la atmósfera disponible para la respiración podría hacerse peligrosa si la presión general es reducida en un grado significativo.

## Cambios de humedad

Si la humedad cambia en un grado significativo (es decir, si va de un medio seco con aire acondicionado a un aire exterior cargado de humedad), los niveles de oxígeno pueden cambiar hasta un 0.5%. Esto sucede ya que el vapor de agua que se encuentra en el aire desplaza al oxígeno y reduce con esto las lecturas de oxígeno a medida que la humedad aumenta. El sensor de oxígeno tiene un filtro especial que reduce los efectos de los cambio de humedad en las lecturas de oxígeno. Este efecto no será notado inmediatamente pero impactará lentamente las lecturas de oxígeno en un período de varias horas.

## Cambios de temperatura

El sensor de oxígeno tiene incorporada una compensación de temperatura. Sin embargo, si la temperatura se desplaza mucho, la lectura del sensor de oxígeno podría también desplazarse. Calibre a cero el instrumento para que se encuentre dentro de 30 °C de la temperatura de trabajo para que se produzca la menor afectación.

| **Tabla 7-5: MONÓXIDO DE CARBONO (sólo para modelos apropiados) – Especificaciones de rendimiento típico** | |
|---|---|
| **RANGO** | 999 ppm de CO |
| **RESOLUCIÓN** | 1 ppm de CO |
| **REPETIBILIDAD** | ± 2 ppm de CO o 10% de la lectura, el que sea mayor |
| **TIEMPO DE RESPUESTA** | 90% de la lectura final en 30 segundos (rango de temperatura normal)* |
| *** Vea la NOTA 1 de la TABLA 7-2.** | |

**Tabla 7-6. MONÓXIDO DE CARBONO – Factores de referencia cruzada para la calibración del Orion G usando el cilindro de calibración (N/P 813720) o (N/P 10040791)**

**NOTA:** Los datos se presentan como la salida indicada en ppm, lo que resultaría de la aplicación de 100 ppm del gas de prueba.

| GAS DE PRUEBA (100 PPM) | PPM EQUIVALENTE |
|---|---|
| Monóxido de carbono (CO) | 100 ± 9 |
| Sulfuro de hidrógeno ($H_2S$) | 1 ± 6 |
| Dióxido de sulfuro ($SO_2$) | 0 ± 1 |
| Dióxido de nitrógeno ($NO_2$) | 2 ± 6 |
| Oxido nítrico (NO) | 70 ± 10 |
| Cloro ($CL_2$) | 1 ± 8 |
| Amoníaco ($NH_3$) | 2 ± 4 |
| Cloruro de hidrógeno (HCl) | 3 ± 2 |
| Etileno ($C_2H_4$) | 80 ± 9 |
| Cianuro de hidrógeno (HCN) | 0 ± 1 |
| Metano ($CH_4$) | 0 ± 0 |
| Etanol (EtOH) | 4 ± 5 |
| Hidrógeno ($H_2$) | 70 ± 26 |

| **Tabla 7-7: SULFURO DE HIDRÓGENO (sólo para modelos apropiados) – Especificaciones de rendimiento típico** | |
|---|---|
| **RANGO** | 200 ppm de $H_2S$ |
| **RESOLUCIÓN** | 1 ppm de $H_2S$ |
| **REPETIBILIDAD** | ± 2 ppm de $H_2S$ o 10 % de la lectura, el que sea mayor |
| **TIEMPO DE RESPUESTA** | 90% de la lectura final en 40 segundos (rango de temperatura normal)* |
| *** Vea la NOTA 1 de la TABLA 7-2.** | |

**Tabla 7-8. SULFURO DE HIDRÓGENO – Factores de referencia cruzada para la calibración del Orion G usando el cilindro de calibración (N/P 813720) o (N/P 10040791) fijado para 10 ppm de $H_2S$**

**NOTA:** Los datos se presentan como la salida indicada en ppm, lo que resultaría de la aplicación de 100 ppm del gas de prueba.

| GAS DE PRUEBA (100 PPM) | PPM EQUIVALENTE |
|---|---|
| Sulfuro de hidrógeno ($H_2S$) | 100 ± 10 |
| Etileno ($C_2H_4$) | 0 ± 0 |
| Metano ($CH_4$) | 0 ± 0 |
| Hidrógeno ($H_2$) | 0 ± 0 |
| Amoníaco ($NH_3$) | 0 ± 0 |
| Cloro ($CL_2$) | 0 ± 0 |
| Dióxido de nitrógeno ($NO_2$) | -20 ± 2 |
| Oxido nítrico (NO) | 1 ± 1 |
| Monóxido de carbono (CO) | 0 ± 0 |
| Cloruro de hidrógeno (HCl) | 0 ± 0 |
| Cianuro de hidrógeno (HCN) | 1 ± 1 |
| Dióxido de sulfuro ($SO_2$) | 10 ± 3 |
| Etanol (EtOH) | 0 ± 0 |
| Tolueno | 0 ± 0 |

# Capítulo 8
# Piezas de repuesto y auxiliares

**Tabla 8-1. Lista de piezas de repuesto auxiliares**

| PIEZA | N°. DE PIEZA |
|---|---|
| Sonda - 1 pi | 800332 |
| Sonda - 3 pies | 800333 |
| Línea de muestreo - 3 pies, con rosca extensible | 10018118 |
| Línea de muestreo - 5 pies, con rosca | 497332 |
| Línea de muestreo - 10 pies, con rosca | 497333 |
| Línea de muestreo - 15 pies, con rosca | 497334 |
| Línea de muestreo - 25 pies, con rosca | 497335 |
| Línea de muestreo - 5 pies, línea de aire | 10040666 |
| Línea de muestreo - 10 pies, línea de aire | 10040665 |
| Línea de muestreo - 15 pies, línea de aire | 10040663 |
| Línea de muestreo - 25 pies, línea de aire | 10040664 |
| Línea de muestreo - 3 pies, con rosca extensible | 10040667 |
| Línea de muestreo - 5 pies, con rosca extensible | 10040662 |
| Filtro de repuesto, sonda (paquete de 10) | 801582 |
| Camisa de protección, nylon amarillo | 10040586 |
| Bota de caucho protectora, negra | 10042421 |
| Bota de caucho protectora, roja (Sólo para los instrumentos aprobados en Norteamérica) | 10042422 |
| Juego de calibración Modelo RP con regulador de 0.25 lpm | 477149 |
| Gas de calibración – 2,5 % de $CH_4$ / 15 % de $O_2$, 300 ppm de CO | 10040791 |
| Gas de calibración – 2,5 % de $CH_4$ / 15 % de $O_2$, 300 ppm de CO y 10 ppm de $H_2S$ | 813720 |
| Juego de prueba de choque | 813411 |
| Gas de chorro, 2,5 % de $CH_4$ / 15 % de $O_2$ / 60 ppm de CO | 814350 |
| Gas de chorro, 2,5 % de $CH_4$ / 15 % de $O_2$ / 300 ppm de CO / 35 ppm de $H_2S$ | 814349 |
| Regular de mezclador de gas, Modelo RP | 710288 |
| Regulador, 0.25 LPM, Modelo RP | 467895 |
| Regulador, combinación, 0.25 lpm, Modelo RP | 711175 |
| Cargador de baterías, NiMH, corriente alterna (CA) | 10020551 |
| Cargador de baterías, NiMH, vehículo | 10026502 |
| Paquete de baterías, NiMH | 10031091 |
| Paquete de baterías, alcalina | 10031092 |
| Paquete de batería alcalina con tornillos de ajuste | 10042020 |
| Presilla de cinturón | 10025664 |
| Lámina superpuesta de teclado con texto en inglés | 10039936 |
| Lámina superpuesta de teclado con iconos | 10036952 |
| Juego de agarradera con mango de pistola | 710960 |
| Bucle de correa oscilatoria | 710962 |

**Tabla 8-2. Lista de piezas de repuesto**

| FIGURA 8-1 U 8-2 | N°. DE ELEMENTO | N°. DE PIEZA |
|---|---|---|
| 1 y 13 | Conjunto de cápsula de bomba, incluye tornillo N/P 10025551 y junta P/N 10022102 | 10040782 |
| 2 | Tornillo de cápsula de bomba | 10025551 |
| 3 | Tornillos de la caja | 10022921 |
| 4 | Tapa de sensores | 10022105 |
| 5 | Membrana de sensor | 10022104 |
| 6 | Junta de tapa de sensor | 10022096 |
| 7 | Sensor de oxígeno | 10025940 |
| 8 | Sensor de sulfuro de hidrógeno | 711307 |
| 9 | Sensor de gas combustible (LEL / $CH_4$) | 10024247 |
| 10 | Sensor de monóxido de carbono | 711306 |
| 11 | Junta de sensor | 10022331 |
| 12 | Conjunto de caja frontal (No vendible) | ---- |
| 13 | vea # 1 arriba | ---- |
| 14 | Junta de cápsula de bomba | 10022102 |
| 15 | Conjunto de pantalla | 10039937 |
| 16 | Conjunto de tarjeta de circuito impreso principal | 10036906 |
| 17 | Conjunto de tarjeta de circuito impreso principal LINK | 10030392 |
| 18 | Junta de caja | 10022100 |
| 19 | Juego de repuesto de bomba y transmisión | 10041228 |
| 20 | Conector de conjunto de tarjeta de circuito impreso | 10036908 |
| 21 | Caja, parte posterior, con tubo acodado | 10041227 |
| 22 | Tubo acodado (manguera flexible y base) | ---- |
| ---- | Filtro interno antidifusión (no se muestra) | 634261 |

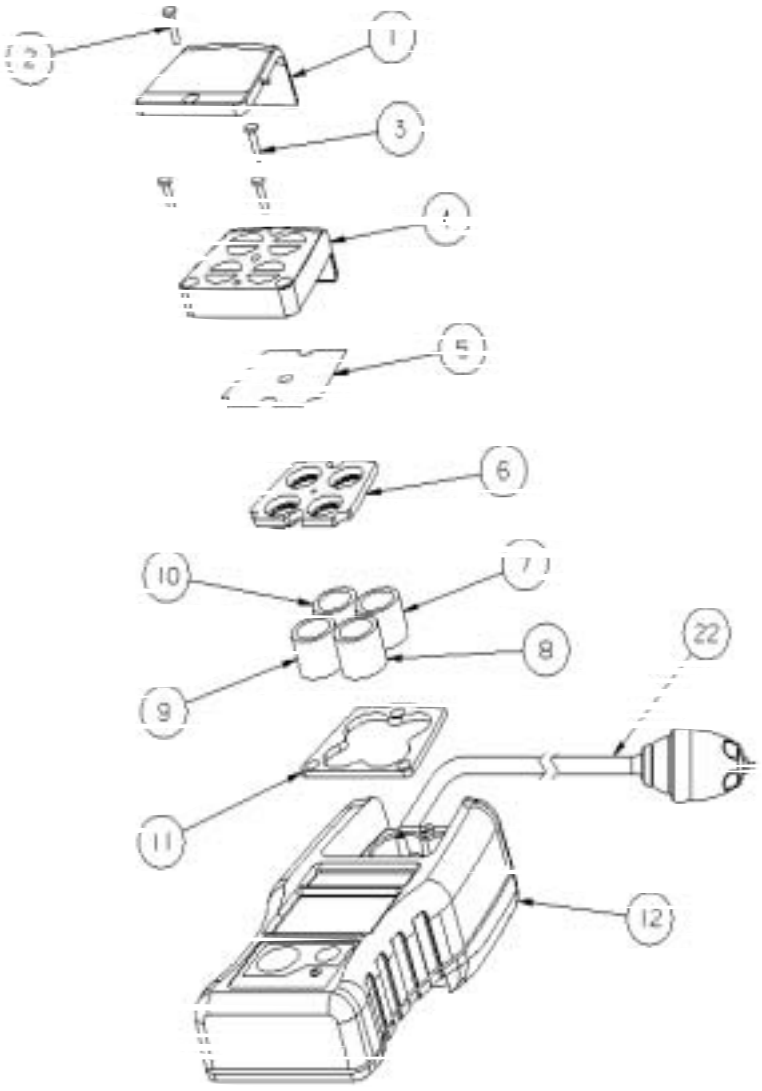


*Figura 8-1. Piezas de repuesto*
*(observe la Tabla 8-2)*

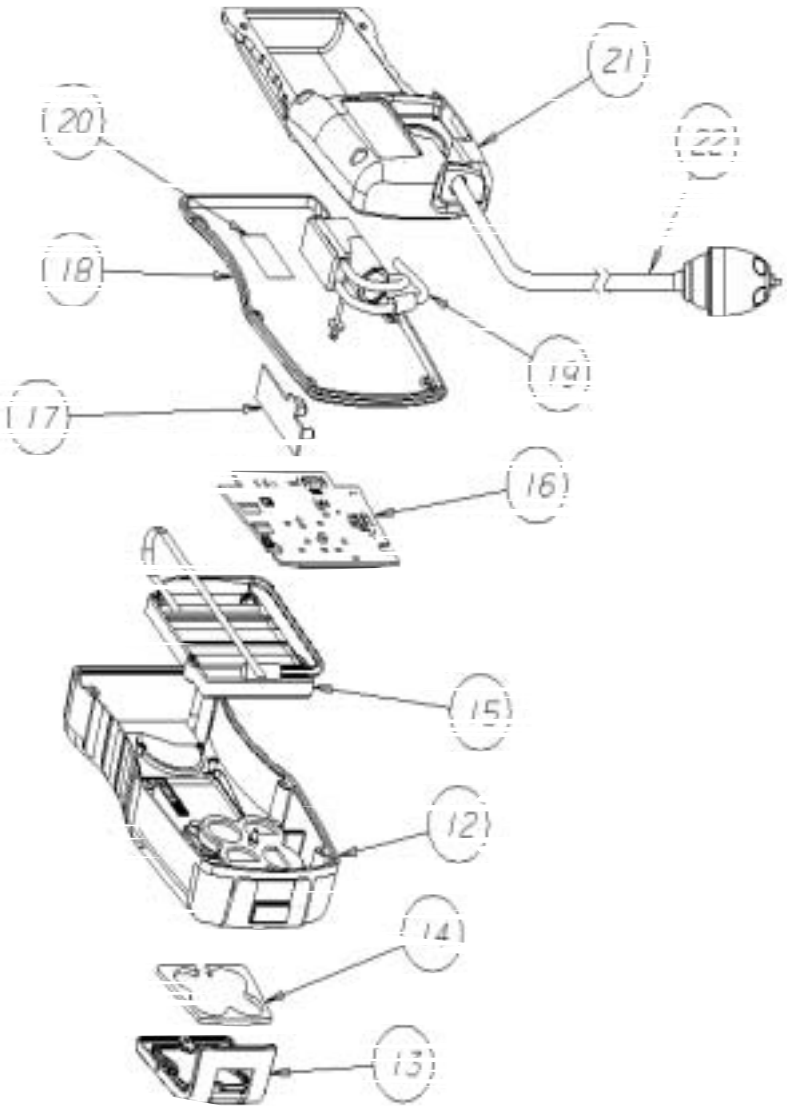


*Figura 8-2. Piezas de repuesto*
*(observe la Tabla 8-2)*

| Tabla 8-3. Lista de piezas de repuesto del sensor de fugas | | |
|---|---|---|
| **N° EN FIGURA 8-1 U 8-2** | **N°. DE ELEMENTO** | **N°. DE PIEZA** |
| 24 | Juego de anillo tórico | 10041104 |
| 25 | Inserción de sombrerete de sensor de fugas (sin anillo tórico) | 10037751 |
| 26 | Disco de filtro | 655552 |
| 27 | Filtro de polvo, paquete de cinco | 808935 |
| 29 | Tapa de sensor de fugas con conector de rosca | 10041102 |
| 28 | Tapa de sensor de fugas con conector de línea de aire | 10041103 |
| 23 | Juego de sensor de fugas | 10040784 |
| 30 | Espaciador de fugas | 10040721 |

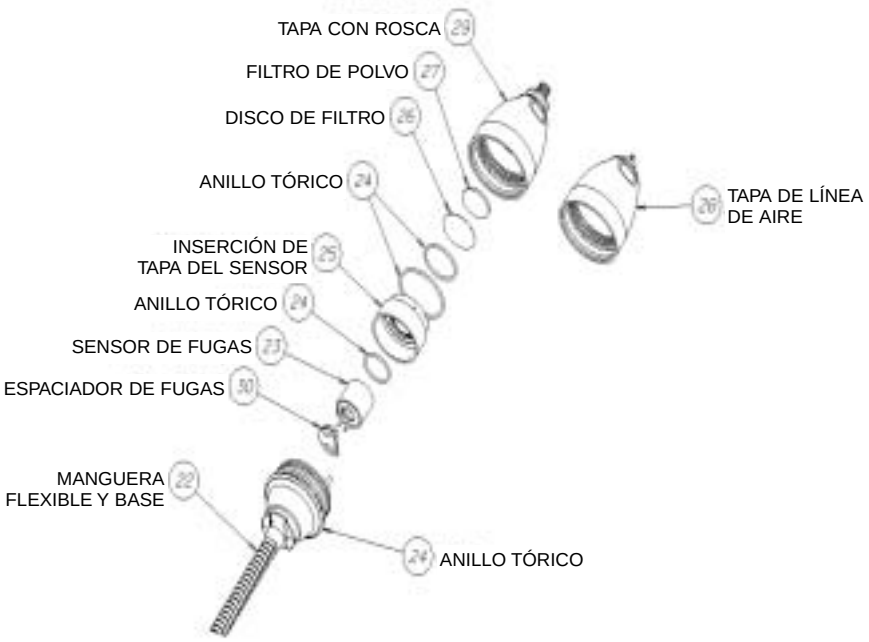
TAPA CON ROSCA 29
FILTRO DE POLVO 27
DISCO DE FILTRO 26
ANILLO TÓRICO 24
INSERCIÓN DE TAPA DEL SENSOR 25
ANILLO TÓRICO 24
SENSOR DE FUGAS 23
ESPACIADOR DE FUGAS 30
MANGUERA FLEXIBLE Y BASE 22
24 ANILLO TÓRICO
26 TAPA DE LÍNEA DE AIRE

*Figure 8-3. Piezas de repuesto del sensor de fugas*